W. G. FARLOW

PLANTEPATOLOGI

PLANTEPATOLOGI

HAANDBOG

I LÆREN OM PLANTESYGDOMME

FOR

LANDBRUGERE HAVEBRUGERE
OG SKOVBRUGERE

AF

E. ROSTRUP

MED 259 FIGURER I TEXTEN





KØBENHAVN
DET NORDISKE FORLAG
BOGFORLAGET: ERNST BOJESEN
1902

Oplag: 1000 Eksemplarer.

TRYKT HOS NIELSEN & LYDICHE.

Forord.

Den Bog, som her foreligger, er Resultatet af en længere Aarrækkes Granskninger i Naturen: i Mark, Skov og Have, og i Litteraturen. Jeg har søgt at tilvejebringe en samlet Oversigt over de Sygdomme, Lidelser og Ulemper af forskellig Art, som viser sig hos vore dyrkede Planter. Derimod har jeg ikke, saaledes som det ofte sker i den fremmede plantepatologiske Litteratur, medtaget de vildtvoksende Planters Sygdomme, hvad der vilde have forøget Bogens Omfang i urimelig Grad. Ikke heller har jeg omtalt Insektskade eller overhovedet Angreb af Dyr.

Hensigten med foreliggende Arbejde er dels, at det skulde kunne tjene som Haandbog ved Studiet af Plantesygdomme, og dels hermed at skaffe Plantedyrkere, baade Markens, Havens og Skovens Brugere et samlet Hjælpemiddel til at faa Rede paa de sygelige Forhold, der optræder paa deres Avls- og Nytteplanter, og at meddele, hvad der i Praksis kan udrettes til Forebyggelse af disse Sygdomme. For at lette Bestemmelsen af disse er der i Slutningen givet en Oversigt over alle de omhandlede Værtplanter med de paa samme optrædende Snyltesvampe.

Jeg har i Regelen kun omtalt saadanne sygelige Forhold, særlig Svampeangreb, om hvilke det af egen Erfaring var mig bekendt, at de optraadte her i Landet; en Undtagelse er kun gjort i nogle faa Tilfælde, hvor der var Anledning til at formode, at vedkommende Snyltesvamp, under sin stadige videre Vandring, snart vilde vise sig her, hvilket da er angivet paa vedkommende Sted. Paa given Foranledning har jeg, skønt strængt taget ikke henhørende under Plantepatologien, af praktiske Grunde medtaget saadanne Svampe, som angriber det døde og forarbejdede Ved og som med et fælles Navn er kaldt »Tømmersvampe«. Det er ligeledes af praktiske Grunde, at jeg har optaget en udførligere Meddelelse om Misdannelser (Teratologi) end just fornøden fra et plantepatologisk Synspunkt, da saa

mange af disse saakaldte Misdannelser er saa langt fra at være skadelige, at de endog er uundværlige for Kulturplanternes, særlig Haveplanternes Vedkommende.

Det vilde være ønskeligt, om man overalt kunde anvende danske Navne for de omhandlede Svampe; men dette har ikke ladet sig gøre. I alle de Tilfælde, hvor der allerede eksisterede gængse og betegnende danske Benævnelser er disse anvendte; men i et stort Antal Tilfælde forelaa ingen saadanne, og det er temmelig umuligt at finde habituelt betegnende, korte Navne for de mange Snyltesvampe, der kun for blotte Øje viser sig som Pletter og Prikker paa Værtplanten. Det vilde være upraktisk at hente Navne fra mikroskopiske Forhold, og jeg finder det uheldigt at benytte saadanne lange, indbyrdes lidet forskellige, forklarende Navne, som man saa ofte ser anvendt i fremmede plantepatologiske Skrifter og som navnlig i den amerikanske Litteratur hyppig anvendes alene, med Udeladelse af de internationale, videnskabelige Navne, hvorved det ofte for andre bliver umulig at forstaa, hvad der menes.

Hvad Figurerne angaar, er de paa faa Undtagelser nær originale, dog saaledes at forstaa, at en Del af dem er anvendte i mine tidligere Arbejder, navnlig i »Sygdomme hos Landbrugsplanter«, »Tidsskrift for Skovbrug« og »Gartner-Tidende«. De Figurer, som første Gang er benyttede i foreliggende Skrift, er — paa nogle ganske faa nær — under min Ledning tegnede af C. Cordts og Fr. Lange, hvem jeg skylder Tak for den Troskab, hvormed de har gengivet de forelagte Objekter. Til Dækning af de ret betydelige Omkostninger ved disse Figurers Tilvejebringelse har jeg modtaget Tilskud fra Carlsbergfondet, Classenske Fideikommis, Landbohøjskolen og Alm. dansk Gartnerforening, hvilke Institutioner jeg derfor maa bringe min erkendtlige Tak.

Det vil føre for vidt at nævne alle de Skovbrugere, Landbrugere og Havebrugere, som ved i Tidens Løb at sende mig Materiale af syge Planter har ydet mig en saa væsentlig Støtte til den givne Fremstilling. En Del af disse har jeg tidligere havt Lejlighed til at nævne i mine Publikationer i Tidsskrifter; andre Meddelere har der været Anledning til at anføre det paagældende Sted i Noter under Teksten.

Kobenhavn i December 1901.

E. Rostrup.

Indhold.

PLANTEPATOLOGIENS HISTORISKE UDVIKLING. LITERATUR.

Kendskab til Sygdomme hos Kulturplanter kan man forfølge lige saa langt tilbage i Tiden, som man overhovedet har historiske Efterretninger om dyrkede Planter, til Agerbrugets ældste Dage. Allerede henved 700 Aar før vor nuværende Tidsregnings Begyndelse indstiftede Numa Pompilius de aarlige Fester, der efter Rustguden Robigo kaldtes Robigalier og ved hvilke der bragtes Ofre af røde Hunde for at afværge Rusten paa Sæden. Det hed sig, at naar der paa Hundestjernens Tid følger varme Solskinsdage efter kolde, dugrige Nætter farer Rusten som en brændende Ræv gennem Kornmarken og ved visse Fester mindedes herom, idet man jog en Ræv, med en brændende Fakkel bunden til Halen, gennem Cirkus. Det er sandsynligvis en Overlevering fra den romerske Oldtid, naar man gennem hele Middelalderen, ja indtil henimod vor Tid ogsaa hos os har tændt Blus St.-Hansnat for at hindre den skadelige Virkning paa Sæden, som Heksenes Ridt over Marken skulde foraarsage.[1])

Gennem hele Middelalderen, ja lige til henimod Nutiden, kom man ikke synderlig videre med Hensyn til Forstaaelsen af Planternes Sygdomme. Vel gav allerede 1705 Datidens berømteste Botaniker *Tournefort* en Slags Oversigt over Plantesygdomme, men det var kun famlende Forsøg, og det samme kan siges om de øvrige Forfatteres Arbejder paa dette Omraade i henved halvandet Hundrede Aar derefter, idet Plantefysiologien og Mykologien ikke tidligere formaaede at yde den uundværlige Støtte.

[1]) Jfr. Junge: Den nordsjællandske Landalmues Characteer, Skikke, Meninger og Sprog. 2 Udg. S. 292.

Medens man i ældre Skrifter ofte finder meget gode og let genkendelige Beskrivelser af selve Sygdomsfænomenerne havde man kun meget taagede Forestillinger om deres Natur og Aarsag. Ganske bortset fra de rent overtroiske Forestillinger søgte man en Forklaring ved dunkle Antydninger om »forstyrret Aandedræt«, »Overmaal af Safter« eller »uheldige Jordbunds- og klimatiske Forhold«. Endnu i en saa ny Tid som 1863 mente den berømte Kemiker *Just. Liebig*[1]), at den væsentligste Aarsag til Plantesygdomme var den, ved en fortsat Dyrkning af de samme Kulturplanter, opstaaede Mangel af visse i Jordbunden forekommende og i Planternes Aske•fundne Stoffer. Pludselig optrædende, større Landomraader hærgende Farsoter hos Kulturplanter tilskreves giftige Taager, af Jorden tiltrukne Kometlaler osv.

I lang Tid var det en yndet Teori, at det om ikke udelukkende saa dog fortrinsvis var Avlsplanterne der vare udsatte for Sygdomme, som en nødvendig Følge af de unaturlige Forhold, hvorunder de dyrkede Planter bragtes, saa at de degenererede og bleve syge, hvilket endnu i Midten af dette Aarhundrede fandt Forsvarere blandt saa berømte Botanikere som *El. Fries* og *M. J. Schleiden*[2]). Grunden til denne Antagelse ligger vistnok dels i den Omstændighed, at man lægger mere Mærke til Avlsplanternes end til de vildtvoksende Planters Befindende, dels i at de dyrkede Planter sædvanlig bedækker hele Bede eller hele Marker eller hele Afdelinger i Skoven, og en smitsom Sygdom faar derved bedre Lejlighed til at brede sig og bliver mere iøjnefaldende end i den mere blandede Bevoksning af vilde Planter. Ved nøjere Undersøgelse viser det sig ogsaa, at disse sidste er plagede af lige saa mange Onder som de dyrkede, og at Sygdommene hos de selskabeligt voksende Arter er lige saa fremtrædende som hos Avlsplanterne.

En anden Teori, som er opstaaet i dette Aarhundrede, og som endnu synes at have Tilhængere, er den, at det særlig er saadanne Planter, der stadig formeres ad vegetativ Vej, ved Knolde, Løg, Stiklinger o. lgn., som er udsatte for Sygdomme, hidrørende fra hvad man har betegnet som »Alderdomssvaghed«, idet man regnede Individets Alder, ikke fra den Tid, da f. Eks. Knolden blev lagt eller Stiklingen plantet, men fra det Tidspunkt, da en af dets Forgængere fremkom af et Frø, hvad

[1]) Ueber die Natur der Pflanzenkrankheiten.

[2]) Jfr. f. Eks. dennes Plantefysiologi (1851), paa Dansk ved Joh. Lange (1856), S. 303 o. flg.

der maaske laa Aarhundreder tilbage. Men denne Mening er næppe holdbar, thi saadanne Planter, der stadig og udelukkende formeres ved Hjælp af Frø, saasom Kornarterne, Kaalsorterne, Naaletræerne, for at tage Eksempler baade fra Mark, Have og Skov, er lige saa plagede af de forskelligste Sygdomme som nogen af de Planter, der stadig formeres ad vegetativ Vej. Til dem der ivrigst har forfægtet denne Teori hører navnlig Slesvigeren *C. F. W. Jessen*[1]). Ogsaa *Chr. Vaupell* synes at have hyldet denne Teori[2]). Det har ogsaa vist sig, at de af Frø frembragte Kartofler, Vinstokke osv. ikke har havt større Modstandskraft mod alle Slags Sygdomme, end de paa sædvanlig Maade formerede Individer. Træernes Alderdomssvaghed hidrører næppe fra nogen speciel, svækket Livskraft, som man i alt Fald ikke veed noget om; det er en Kendsgerning, at alle Træer tilsidst gaar ud, skønt i højst forskellig Alder, endog hos samme Træart; dog hidrører dette næppe fra nogen indre Aarsag, men skyldes kun ydre Indflydelser; jo ældre et Træ er, des mere har det været udsat for Beskadigelser af allehaande Art og deriblandt ogsaa for Infektion af Snyltesvampe. Træernes Livsvarighed er kun det sædvanlige Tidsrum, hvori enhver Art lever uden at bukke under for de mange ugunstige ydre Indvirkninger, men som af enkelte særlig gunstigt stillede og heldige Individer kan overskrides betydeligt[3]).

Navnlig omkring Midten af dette Aarhundrede var Opmærksomheden bleven stærkt henvendt paa den Skade for Vegetationen, der anrettes af Insekter og andre Dyr, og som ofte bliver behandlet i den plantepatologiske Litteratur. Men denne Side af Planternes Lidelser skal dog ganske forbigaas i dette Skrift, undtagen i de enkelte Tilfælde, hvor Gnav af Insekter og andre Dyr giver Anledning for Indpas af Snyltesvampe.

Misdannelser hos Planterne og da navnlig de ydre Fremtoninger, som disse udviser, har tidlig og i forholdsvis høj Grad beskæftiget Plantepatologerne. Naar man ser bort fra de Misdannelser, der skyldes Insekter, Rundorme og andre Dyr (Zoocecidier, Dyregaller) og saadanne, der skyldes Snyltesvampe (Mykocecidier, Svampegaller), er de øvrige Misdannelser, der skyldes forskellige ydre fysiske Forhold, Ernæringen o. s. v. henførte til et særligt Afsnit, der kaldes Teratologi[4]), som i

---

[1]) Ueber die Lebensdauer der Gewächse, 1854.

[2]) Se f. Eks. Tidsskrift f. Landoekonomie 3. Række, 7. Bd., S. 16 (1857).

[3]) De herhen hørende Spørgsmaal er udførligt behandlede af Möbius: Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung d. Gewächse. 1897.

[4]) Af specielle teratologiske Skrifter kan nævnes: G. F. Jäger: Ueber die

ældre plantepatologiske Skrifter indtager en forholdsvis stor Plads, men som i nyere Tid behandles som et særskilt Fag, udenfor den egentlige Plantepatologi. I Virkeligheden har den Slags Misdannelser ogsaa kun en temmelig ringe Betydning som Sygdom betragtet, hvorimod de især for Havebruget spiller en stor, men nyttig Rolle, idet en Mængde af de baade som Nytte- og Prydplanter dyrkede Former er at anse for saadanne Misdannelser.

De fleste ældre Skrifter, som behandler Plantepatologien, beskæftiger sig næsten udelukkende med Sygdomme hos Landbrugets Avlsplanter, enkelte tillige med Frugttræernes Sygdomme, medens de øvrige Havevæksters og især Skovtræernes Sygdomme først er blevne nøjere studerede og behandlede i nyeste Tid. Det var tidligere almindeligt, at der i større botaniske Lærebøger fandtes et særligt Afsnit, som behandlede Plantesygdomme[1]; men de fleste plantepatologiske Arbejder er dog fremkomne som selvstændige Værker eller særlige Artikler i Tidsskrifter. Af den store Mængde af disse skal kun nævnes saadanne, som har givet væsentlige nye Bidrag eller overhovedet været epokegørende. Det er jo først i Slutningen af det 18. og i Begyndelsen af det 19. Aarhundrede, at der kunde blive Tale om en nogenlunde videnskabelig Behandling af dette Emne, og fra denne Periode maa nævnes tre franske Forfattere, som har givet de første vigtige Bidrag til Kornarternes Sygdomme, nemlig *M. Tillet*[2]), *Tessier*[3]) og *J. B. Prévost*[4]), hvis Arbejder er blevne temmelig ignorerede af senere Forfattere; de indeholde dog en Mængde Forsøg med forskellige Afsvampningsmidler af Sædekornet, forskellig Gødning m. m., der har Betydning, selv om Forklaringen er urigtig. Paa dette Tidspunkt begyndte der ogsaa at røre sig en livligere Virksomhed indenfor Svampelæren

---

Missbild. d. Gewächse, 1814. — Thom. Hopkirk: Flora anomala, 1817. — A. Moquin-Tandon: Elements de teratologie vegetale, 1841. — M. P. Masters: Vegetable Teratology, 1869. (De to sidste ogsaa i tysk Oversættelse). O. Penzig: Pflanzen-Teratologie, 1890—1894. — Talrige mindre Afhandlinger vedkommende Teratologi er bl. a. meddelte af R. Caspary, P. Magnus, J. Peyritsch, H. de Vries.

1) Af saadanne Lærebøger maa fremhæves: A. P. de Candolle: Physiologie vegetale, t. 3, 1832. — G. W. Bischof: Lehrbuch der Botanik, 2. Bd., 2. Th., 1839.

2) Dissert. sur la cause qui corrompt les grains de blé. 1755. (Oversat paa Tysk: »Warum das Korn in den Aehren schwarz wird«. 1757).

3) Traité des maladies des graines. 1783.

4) Memoire sur la cause de la carie des blés. 1807.

eller Mykologien, der danner Grundlaget for Forstaaelsen af de fleste Plantesygdomme, og først den nu begyndende flittigere Anvendelse af Mikroskopet kunde give lidt bedre Indblik i Forstaaelsen af Plantesygdommenes Aarsager. I et ret opsigtsvækkende Skrift af *Franz Unger*[1]) behandles en Mængde Snyltesvampes Angreb baade paa dyrkede og vildtvoksende Planter; men han, ligesom mange andre paa den Tid, var hildet i den Fordom, at Rust, Brand, Meldrøjer o. s. v. ikke var selvstændige Organismer, men at det var Exanthemer, d. v. s. Hududslet, der bestod i en abnorm, sygelig Omdannelse af Værtplantens egne Celler. — Et af *A. F. Wiegmann* 1839 udgivet Skrift »Om Planternes Sygdomme«, der betegnes som en Haandbog for Landmænd, Gartnere, Haveelskere og Forstmænd, har nu kun historisk Interesse, men nævnes her fordi det er oversat paa dansk af *S. Drejer* og udgivet af det kgl. danske Landhusholdningsselskab. Kun et lille Fremskridt er at spore i det et Par Aar senere udgivne Skrift af *F. J. F. Meyen*[2]).

Navnlig ved *Tulasne's* og *de Bary's*, senere *Brefelds* banebrydende Arbejder paa Mykologiens Omraade blev Jordbunden forberedt til en rigtigere Opfattelse af Plantesygdommene. Især maa fremhæves et for Landbrugsplanternes Sygdomme epokegørende Skrift af *J. Kühn*[3]), som for første Gang stiller mange af disse Sygdomme i deres rette Lys. Efter den Tid er der udkommet en Række Haand- og Lærebøger i Plantepatologi, af hvilke de vigtigste og mest omfattende ere de af *P. Sorauer*[4]), *A. B. Frank*[5]) og *Ed. Prillieux*[6]) affattede. Ogsaa *G. Winter, W. G. Smith, F. v. Thümen, O. Kirchner* og *G. Massee* maa nævnes som Forfattere af mindre Lærebøger; *Ch. Plowright* har givet mange Bidrag i Gardener's Chronicle og *Max Cornu* i forskellige franske Tidsskrifter.

Af specielle Skrifter, der alene tager Sigte paa Sygdomme hos Haveplanter, maa nævnes et af Gartneren ved Kensington *William Forsyth*[7]) i 1791 publiceret Skrift, som vakte stor Opmærksomhed ved det heri beskrevne, af ham opfundne Kit, som blev erklæret for et ufejlbarligt Middel til at helbrede alle

---

1) Die Exantheme der Pflanzen. 1833.
2) Pflanzen-Pathologie. 1841.
3) Die Krankheiten der Kulturgewächse, 1859.
4) Handbuch d. Pflanzenkrankheiten, 1874. Anden Udg. 1886.
5) Die Krankheiten d. Pflanzen, 1880. Anden Udg. 1895—96.
6) Maladies d. plantes agricoles et des arbres fruitiers et forestiers. 1895—97.
7) Oversat paa Dansk under Titel: Sygdomme, Saar og andre Beskadigelser paa alle Arter Træer, 1801.

mulige Beskadigelser paa Træer, og som blev undersøgt af en parlamentarisk Kommission, der skaffede Opfinderen en stor Belønning, væsentlig fordi man mente det skulde tjene til at fremkalde kraftige Ege til Brug for den engelske Flaade. Af andre Forfattere, som har udgivet Skrifter om Sygdomme hos Haveplanter, kan nævnes *J. M. v. Ehrenfels*[1]), der meddeler ikke mindre end 25 Recepter paa Kit og lignende Lægemidler, *H. Burdach*[2]) og fra nyere Tid *P. A. Dangeard*[3]).

Hvad Studiet af Skovtræernes Sygdomme angaar, saa skyldes det, naar man ser bort fra Insektskade, saa godt som udelukkende den sidste Menneskealder. Den første, men endnu temmelig mangelfulde Begyndelse skyldes *M. Willkomm*[4]) i 1866. Som den egentlige Banebryder paa dette Omraade maa dog nævnes *Rob. Hartig*[5]), som i 1874 begyndte en Række Skrifter, der aabnede et helt nyt Felt for fremtidige Undersøgelser. Hans enestaaende Studier m. H. t. Svampenes Indvirkninger paa Veddet hos endnu levende Træer blev nedlagte i et større Værk (1878), ledsaget af fortrinlige, farvetrykte Tavler. Han har ogsaa udgivet en Lærebog om Træernes Sygdomme, hvori han giver en samlet Oversigt over sine spredte Arbejder, men hvori han dog i ringere Grad end ønskeligt benytter de af andre Forskere publicerede Arbejder. I Modsætning hertil maa nævnes en i 1895 udgivet Haandbog af *K. v. Tubeuf*[6]), der har fulgt godt med andre Forfatteres Publikationer. Skønt den behandler de af Snyltesvampe foraarsagede Sygdomme i al Almindelighed, er dog Skovtræerne behandlede med Forkærlighed og ledsagede af fortrinlige fotografiske Figurer. Ogsaa *Rich. Hesz* »Der Forstschutz«, 1887—1890, fortjener at fremhæves.

Fra de forenede Fristater i N. Amerika foreligger der fra det sidste Decennium en stor Mængde mindre Afhandlinger[7]) vedkommende Plantesygdomme, og man har her især beskæftiget sig med Forsøg for at komme til Resultater med Hensyn

---

[1]) Ueber die Krankheit. u. Verletz. d. Frucht- od. Gartenbäume, 1795.

[2]) System. Handbuch d. Obstbaum-Krankheiten, 1818,

[3]) Les maladies des pommier et des poirier, 1892.

[4]) Die mikroskop. Feinde des Waldes, 1866.

[5]) Wichtige Krankh. d. Waldbäume, 1874. — Untersuchungen aus d. forstbot. Instit. zu München, 1880—83. — Die Zerzetzungsersch. d. Holzes, 1878. — Lehrbuch d. Baumkrankheiten, 1882. Anden Udgave 1889. — Tredie Udgave under Navn af Lehrbuch d. Pflanzenkrankheiten. 1900.

[6]) Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht, 1895. (Oversat paa Engelsk).

[7]) De fleste udgivne af U. S. Department of Agriculture, Division of vegetable physiology and pathology.

til de forskellige Kemikaliers Anvendelse lige over for Plantesygdomme, hidrørende fra Angreb af Svampe og Insekter. Ogsaa Italien har ydet en Del Bidrag i nyeste Tid, og en særlig Lærebog er udgivet af *R. F. Solla*[1]).

Tilsidst skal jeg omtale de skandinaviske Landes Bidrag til Plantepatologien. For Sveriges Vedkommende er det navnlig *Jak. Eriksson*[2]), som har leveret betydelige Arbejder paa dette Omraade, af hvilke de vigtigste er de, som omhandler Rustsvampe paa Kornarterne og som under disse vil blive nærmere omtalte. I Norge har navnlig *J. Brunchorst*[3]) publiceret flere Arbejder vedkommende Plantesygdomme, og *W. M. Schøyen* har i adskillige Aar givet aarlige Beretninger om de i Norge optrædende Skadedyr og Plantesygdomme.

Hvad angaar Bidrag til Plantepatologien af danske Forfattere, skal følgende fremhæves. Til de ældste Arbejder om Plantesygdomme hører *Joh. Chr. Fabricius* »Forsøg til en Afhandling om Planternes Sygdomme« (1774), hvori allerede anbefales som Middel mod Brand at bløde Sædekornet i en Salt- eller Kalklage. *P. W. Troyel* skrev i 1791 en Artikel om Meldrøjer og Brand. *C. G. Rafn* har i sin Plantefysiologi (1796) et eget Afsnit om »Planternes vigtigste Sygdomme«, der nu dog kun har historisk Interesse. *N. P. Schöler*, Skolelærer i Hammel, skrev 1813 en Artikel »Berberissens skadelige Indflydelse, især paa Rugen«, som gav Anledning til den langvarige bekendte »Berberisfejde«, hvori mange toge Del; først i nyere Tid har hans Forsøg vundet almindelig Anerkendelse. *A. S. Ørsted*[4]) har skrevet flere Artikler om Plantesygdomme, især om Rust og Brand hos Kornet, der dog ikke indeholder væsentligt nyt; af langt større Værdi er derimod hans Forsøg angaaende Værtskiftet hos flere Arter Bævrerust, der navnlig blev af Betydning ved Bekæmpelsen af den for Pæretræerne farlige Gitterrust. Forsøgsleder *P. Nielsen* har i Halvfjerserne skrevet en Række Artikler i Landbrugspressen om Rust og Brand i Sæden

---

1) Note di Fitopatologia, 1888.

2) Det vigtigste af disse er »Die Getreideroste« af J. Eriksson og E. Henning i Medd. från kgl. Landtbruksakad. Experimentaltfält, 1894. Ang. E.'s øvrige Skrifter om samme Genstand kan henvises til en Artikel i Tidsskr. f. Landbr. Planteavl IV, S. 69.

3) De vigtigste Plantesygdomme, 1887.

4) De vigtigste af hans herhenhørende Skrifter ere: »Om Sygdomme hos Planterne, som foraarsages af Snyltesvampe, navnlig om Rust og Brand«, 1863, og »Om en genetisk Forbindelse mellem Sevenbommens Bævrerust og Pæretræets Gitterust« i Vid. Selsk. Skr. 1868.

paa sin sædvanlige grundige Maade. *J. L. Jensen*[1]) har fra Begyndelsen af Firserne indlagt sig Fortjeneste ved sine ihærdige og omtænksomme Forsøg angaaende praktiske Forholdsregler til at bekæmpe Kartoffelsyge og Brand i Sæden.

Af mine egne plantepatologiske Bidrag skal jeg først nævne, hvad der vedkommer Landbruget. I 1870 begyndte jeg en Række Artikler desangaaende i »Landmands-Blade« og har fortsat med saadanne Meddelelser i de forskellige til Landbrugspressen hørende Organer indtil Nutiden. Endvidere har jeg givet aarlige Beretninger om de indløbne Forespørgsler ang. Plantesygdomme[2]). Ogsaa et Par særligt udkomne Skrifter[3]) om Landbrugsplanternes Sygdomme skal her nævnes. Mine plantepatologiske Arbejder vedkommende Skovbruget paabegyndtes i 1877 og er væsentlig publicerede i »Tidsskr. f. Skovbrug«[4]) og »Tidsskr. f. Skovvæsen«[5]) samt meddelte i en Række som Manuskript trykte Beretninger til Finansministeriet om Sygdomsforhold i de danske Statsskove[6]). Ogsaa et særskilt udgivet Skrift[7]) om Skovtræernes Sygdomme skal nævnes. Hvad angaar mine herhenhørende Bidrag til Havebruget paabegyndtes de i 1875 med et Afsnit om Haveplanternes Sygdomme i Chr. Jensens »Dansk Havebog«, endvidere Afsnittene om Frugttræernes Sygdomme i Bredsteds Haandbog i Pomologi samt en Række Artikler i Gartner-Tidende fra 1886 til Nutiden.

Plantepatologien har ogsaa i nyere Tid faaet sine særegne Tidsskrifter, saaledes »Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten«, som siden 1891 har været udgivet af Dr. *P. Sorauer*, under Medvirkning af et internationalt plantepatologisk Selskab, som stiftedes i 1882 af 10 i forskellige Lande boende Mænd. End-

---

[1]) De vigtigste af hans Skrifter ere: »Kartoffelsygen kan overvindes ved en let udførlig Dyrkningsmaade«, 1882. (Oversat paa flere Sprog). »Om Kornsorternes Brand« i Beretning fra den nordiske Landbrugskongres i Kjøbenhavn 1888. I øvrigt en Række Meddelelser i Markfrøkontorets Aarsberetninger.

[2]) Nr. 1—9, for Aarene 1884—1892, i »Tidsskr. f. Landøkonomi«, Nr. 10—16, for Aarene 1893—1899, i »Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl«.

[3]) »Om Sygdomme hos de i Marken dyrkede Planter«, 1871, og »Sygd. hos Landbrugsplanter foraarsagede af Snyltesvampe«, 1893.

[4]) Bd. II, 111—180; Bd. IV, 1—86 og 113—206; Bd. VI, 199—300; Bd. XII, 175—238.

[5]) Bd. II, A, 98—100; Bd. III, A, 85—95; Bd. V, B, 97—117; Bd. VIII, B. 107—124.

[6]) 1878 (Statsskovene i Nordsjælland), 1881 (Jylland), 1882 (Nordsjælland og Sverige), 1884—85 (Jylland), 1887 (Frederiksborg Distr.), 1888 (Bornholm), 1889 (Frederiksværk Distr.), 1893 (Odsherred).

[7]) Afbildning og Beskriv. af de farligste Snyltesvampe i Danmarks Skove. 1889.

videre et Maanedsskrift »Praktische Blätter für Pflanzenschutz«, udg. af *C. v. Tubeuf*, der begyndte at udkomme i 1898, det hollandske »Tijdsschrift over Plantenziekten«, redig. af *Ritzema Bos* og *G. Staes*, og det af *M. Hollrung* i 1899 paabegyndte »Jahresbericht üb. die Neuerungen u. Leistungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes«.

Da det først ved Anvendelsen af forbedrede Mikroskoper er bleven muligt at forfølge Snyltesvampenes Udvikling og deres Betydning for Plantesygdomme, er det ganske naturligt, at det først er i nyere Tid, at Plantepatologien har kunnet tage et større Opsving. Særlig har man i nyeste Tid opnaaet sikrere Resultater ved Renkultur af Svampe i Laboratorier, i hvilken Retning især *O. Brefeld* har været Banebryder og som her hjemme for visse Svampegruppers Vedkommende paa en saa grundig Maade og efter bestemte Principper er udført af *Em. Chr. Hansen*.

PLANTEPATOLOGIENS INDHOLD, BEGRÆNSNING OG INDDELING.

Det er vanskeligt at give en skarp Definition af Begrebet Plantesygdom, da der findes aldeles jævne Overgange fra den normale til den sygelige Tilstand, og da desuden Begrænsningen i forskellige Retninger er temmelig vilkaarlig. I foreliggende Skrift skal kun omhandles Sygdomme hos dyrkede Planter og Nytteplanter, det være sig vedkommende Landbrug, Havebrug eller Skovbrug, og af disse endvidere kun saadanne, der i kendelig Grad skader Planterne, deres Livsvarighed eller deres Anvendelse.

At Planteindivider afviger fra Artens normale Form, Størrelse, Farve o. s. v. kan selvfølgelig praktisk set ikke betragtes som Sygdom; thi i saa Fald vilde de fleste saakaldte »forædlede« Haveplanter, fyldte Blomster, brogede Blade, dyrkede Kaalsorter, Markens kødfulde Roer og Beder, ja selv de dyrkede Kornsorter være at anse for syge. Snarere maa man fra et praktisk Standpunkt betragte saadanne Individer for syge, som ere i Færd med at »udarte«, d. v. s. at vende tilbage til Naturtilstanden, saasom træede og tynde Gulerødder, stenede Pærer, Stokløbere.

Ogsaa paa anden Maade maa der drages G r æ n s e r for det Omraade, som her skal omhandles. Galledannelser foraarsaget af Dyr (Zoocecidier), Insektskade, Fejning, Bid og Gnav af Hjorte, Harer, Mus o. lgn. skal ikke behandles her, undtagen for saa vidt de fremkaldte Saar giver Anledning til, at der indfinder sig Svampe, som foraarsager yderligere Skade. Særlig vanskeligt er det i mange Tilfælde at drage Grænsen for, hvad der hører under Plantefysiologi og hvad der bør behandles under Plantepatologi; saaledes den Indflydelse ugunstige Varme-, Lys-, Fugtigheds- og Jordbundsforhold har paa Planternes

Trivsel; først naar Svækkelsen gaar saa vidt, at Dele af Planten visner eller hele Planten trues med Undergang, kan den henføres under Plantepatologi.

De væsentlige Forhold, som det tilfalder Plantepatologien at behandle, falder paa en Maade sammen med de historiske Afsnit i Læren om Planternes Sygdomme. I ældre Skrifter findes ofte gode og rigtige Beskrivelser af Sygdomsfænomenerne; men det er da ogsaa det første, der maa gøres, at stille en rigtig Diagnose af Sygdommen ved Hjælp af de Symptomer, der viser sig. En anden Side af Plantepatologien er den rette Erkendelse af Sygdomsaarsagen (Ætiologien), hvilket det forhen i høj Grad skortede paa, men som man i nyere Tid er kommen vidt med, saa det bliver færre og færre Tilfælde, hvor man endnu staar ganske usikker m. H. t. den nærmeste Aarsag. En tredie Side af Plantepatologien er Læren om Helbredelsen af Sygdommen (Terapien), i hvilken Henseende man dog ikke er kommen synderlig vidt, naar derved forstaas Helbredelse af det enkelte angrebne Individ. Den fjerde Side, som er af langt større Betydning og i hvilken Henseende man er naaet langt videre, er Forebyggelse af Sygdommen (Profylaxis); det er især denne Del af Plantepatologien, som har Fremtiden for sig og som er af den allerstørste Betydning for Praksis og Økonomi. Det vilde dog ikke være hensigtsmæssigt at dele Læren om Plantesygdomme i tilsvarende fire Afsnit i den Forstand, at hver af disse blev behandlede for sig. Hver enkelt Sygdom maa derimod omhandles saaledes, at der gives en Beskrivelse af den syge Plante eller Plantedel, Sygdommens Aarsag, Helbredelses- og Forebyggelses-Midler, saa vidt gørligt.

Man kan vistnok med Rette sige, at Antallet af de Plantesygdomme, som skyldes den vigtigste af alle Sygdomsaarsager, nemlig Snyltesvampe, er i stadig Tiltagen, hvoraf dog ikke følger, at Farsoter anretter større Skade for Kulturplanterne nu end tidligere. At der jævnlig indfinder sig nye Sygdomme hos Avlsplanterne, er en naturlig Følge af den livligere Trafik mellem Landene, hvorved Sygdomsaarsagen, nemlig Svampene (det samme gælder om end i ringere Grad Insekterne) let bliver ført omkring til alle Egne, hvor vedkommende Værtplante findes og de klimatiske Forhold overhovedet tillader dem at trives. Med Korn, Græsfrø, Kløverfrø, Roefrø o. s. v. føres en Mængde Sporer og Mycelier af Svampe omkring fra Egn til Egn, fra Land til Land, fra den ene Verdensdel til den anden, saa at de for Landbrugets Avlsplanter skadelige Svampe snart er blevne kosmopolitiske, medens de tidligere har havt en mere begrænset

Udbredelse. Paa samme Maade gaar det med Havevækster, og her er det ikke blot Frø, men i højere Grad end for Landbrugets Vedkommende er det hele Planter, der føres fra Land til Land, hvorved Snyltesvampene med endnu større Sikkerhed bringes videre. I Skoven er nye Sygdommes Optræden hos os en naturlig Følge af den store Forvandling, som i det sidste Aarhundrede er foregaaet ved saa mange Løvskoves Omdannelse til Naaleskov og ved Anlægget af de talrige Plantager af forskellige Naaletræer, som nu er spredte over vore Heder og Klitter, og som lider af en Række af Snyltesvampe foraarsagede Sygdomme, der selvfølgelig var ukendte hos os, saa længe vi ikke havde Naaleskov. For Skovens Vedkommende har det sikkert ogsaa havt Betydning m. H. t. Plantesygdomme, at de naturlige Blandingsskove er forvandlede til ensartede Bevoksninger af samme Alder og samme Træart, hvorved Antallet af de Arter af Snyltesvampe, der kan optræde i en saadan Bevoksning, rigtignok formindskes, men hvor netop de Svampe, der har hjemme paa vedkommende Træart, faar saa rigelig Lejlighed til at brede sig.

For alle Omraader af Plantekultur, baade for Mark, Have og Skov, gælder det selvfølgelig, at for hver ny Planteart, der indføres, vil man ogsaa være udsat for tidligere eller senere at faa at gøre med de til samme knyttede Snyltesvampe, som nok skal vide at indfinde sig. En kun tilsyneladende Tiltagen af Plantesygdomme, foraarsaget af Snyltesvampe, skyldes jo den Omstændighed, at man nu er udrustet med bedre Midler til at opdage og undersøge saadanne Angreb end forhen, ligesom man ogsaa efterhaanden gør den Erfaring, at Svampe, man tidligere ansaa for udelukkende at være Raadsvampe, i Virkeligheden viser sig at kunne optræde som farlige Snyltere.

Den naturligste Maade at inddele Plantepatologien paa, er efter Sygdomsaarsagerne. Disse er altid af ydre Natur og ikke arvelige. Man kan jo ikke kalde en Sygdom arvelig, fordi allerede Frøet tilfældig er bleven inficeret af en Snyltesvamp, der enten i Form af Sporer hænger ved Frøet eller allerede med sit Mycelium er trængt ind i samme; disse Sporer behøver jo ikke engang at hidrøre fra Moderplanten, men kunne være tilførte andensteds fra. At en Mængde Misdannelser efterhaanden har udviklet sig til at blive arvelige, endog ved Frøformering, f. Eks. Kulturformer af Kaal- og Bedeslægten, staar heller ikke i Modstrid med den nævnte Antagelse, da disse Misdannelser ikke bør henføres til Sygdomme. En anden Sag er det, at der kan være Tale om individuelle Sygdomsanlæg

(Prædisposition), saaledes at forstaa, at visse Individer kan være mere modtagelige for ydre Indflydelser end andre af samme Art. Aarsagen hertil kan være et tidligere eller senere Løvspring, en stærkere Behaaring, en mindre udviklet Læderhud eller Kork, hvilke Forhold faar Indflydelse baade lige over for Frost og Svampe. Visse Racer eller Stammer kan have erhvervet sig en vis Modstandskraft eller endog Uimodtagelighed (Immunitet) lige over for visse Snyltesvampe, som savnes hos andre Racer af samme Art. Jo mere vandholdige Planterne er, altsaa især i regnfulde Tider, kan de i Planterne indtrængte Svampe vegetere langt kraftigere, end naar de er vandfattige. Rodudviklingen, der igen er afhængig af Jordbunden, har ogsaa stor Betydning m. H. t. Planternes Modstandskraft mod forskellige ydre Faktorer. Træernes Plads i Udkanten eller i Midten af en Bevoksning, i en ensartet eller blandet Bevoksning har ogsaa Betydning saavel i Forhold til Angreb af Snyltesvampe, som til andre ydre skadelige Indvirkninger.

De væsentligste Sygdomsaarsager er følgende:

I. Saar eller ydre Beskadigelser.
II. Skadelige atmosfæriske Indflydelser.
III. Skadelige Forhold i Jordbunden.
IV. Skadelige Planter (bortset fra Svampe): Ukrudtsplanter, snyltende Blomsterplanter.
V. Snyltesvampe.
VI. Skadelige Dyr (som her forbigaas).

I. YDRE BESKADIGELSER. SAAR.

Naar Plantedele dør og afkastes paa naturlig Maade, f. Eks. Bladene ved Løvfald, de overjordiske Stængler af fleraarige Urter, visse Grene hos Poppel, Eg, Taxodium og Thuja, Korklag hos Platan og Mandelpil, er der forud dannet et beskyttende Dække af Kork til at læge Saaret. Egentlige Saar opstaar kun naar Sammenhængen af Cellevævet ophæves ved ydre voldsomme Virkninger.

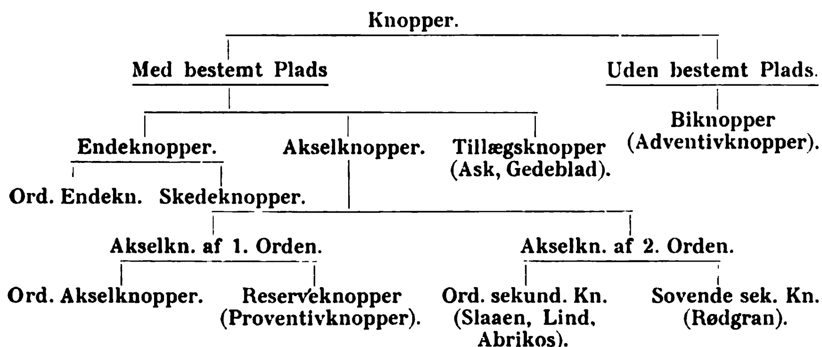
Aarsagen til disse Saar kan være af mangfoldig Art: ydre Vold af Mennesker og Dyr, Græsning af Kreaturer, Bid og Fejning af Vildtet, Gnav af Egern, Harer, Mus og Insekter, Storm, Plaskregn, Hagel, Snelag, Isslag, Lynnedslag, Skov- og Hedebrande m. m. Naar Saarene i øvrigt er ens, vil Følgerne være de samme.

Størst Betydning har ydre Beskadigelser for Trævæksten[1]). Ved Kørsel og Færdsel gennem Skoven, især ved at bortføre Træproduktionen, skrabes Stammerne, Grene knækkes og Rødder kvæstes. Ved Fældning af Træer beskadiges Nabotræerne mer eller mindre. Grenkapning kan være nødvendig for at give Træet Form, især i Alleer og Haver, for at skaffe Lys til Underskoven, for at skaffe Plads og Luft til Vejene o. s. v. Medens denne Kapning af levende Grene i Almindelighed er til Skade for Træerne, ved at den forringer Tilvæksten af Stammen, er derimod Kapning af de tørre Grene nyttig ved at hindre Knaster i Stammen, og den frembringer ikke egentlige Saar. Af Grunde som senere skal omtales, bør Kapningen af levende Grene foregaa i Tiden Oktober til Januar. Beskæring, d. v. s. at bort-

[1]) Hvad Literatur angaar kan bl. a. henvises til: H. R. Göppert, Ueber die Folgen äusseren Verletz. d. Bäume; mit Atlas. 1873.

tage en større eller mindre Del af yngre Grene, er jo tit nødvendig, især i Haver, ved Formgivning, ved Frembringelse af tætte Hækker, ved Omplantning. Topstævning foraarsager store Saar, og man fremkalder herved et stort Hoved af Grene, hidrørende fra Biknopper; den anvendes især ved Pile og Popler, kan ogsaa udføres ved Lind og Bøg. I Dyrehaver faar alle Træer en særlig Form, ved at Vildtet ved deres Bid forhindrer al Grenudvikling til en vis Højde. Beskæring af Rødderne er i Almindelighed skadelig, men bør dog anvendes i særlige Tilfælde, f. Eks. naar Rodgrenene er kvæstede eller knækkede, for at faa et skarpt, lodret Snit, der lettere læges, ligeledes ved Omplantning af Træer, naar man ikke kan bevare hele Rodsystemet. Indskæring af Navne og Figurer i Træstammer bliver snart lægte ved Overvoksning; de ses i mange Aar, især hos Træer med jævn Bark, men bliver efterhaanden paa Grund af Tykkelsevæksten bredere og mere udviskede; de kan gøre Skade for Gavntømmer ved, at Overvoksningen kan løsne sig, visende en ophøjet Figur af Skriften. Saar i Træstammer frembringes ofte — paa utilgivelig Maade — af Søm og Kroge til Ophængning af Plakater, Lygter o. lgn., hvilke Saar vanskelig læges. I Alleer anbringes ofte om unge Træstammer Staaltraadsnet, der, naar det ikke efterhaanden løsnes, foraarsager talrige Saar i Barken, eller det kan endog blive helt overvokset.

Reproduktion af de paa en eller anden Maade mistede Organer sker ved Udviklingen af de allerede anlagte Knopper eller ved, at der dannes helt nye Knopper. Til Forstaaelse af de Benævnelser, som i det følgende er anvendte for de forskellige Slags Knopper, som der overhovedet er Anledning til at omtale, gives her en skematisk Oversigt over samme.



Nogle af disse Benævnelser trænger maaske til en nærmere Forklaring. Med Biknopper betegnes altsaa alle saadanne

Knopper, der hverken dannes i Spidsen af Aksen (Endeknopper) eller i Grenvinklerne (Akselknopper), men som kan opstaa paa hvilket som helst Sted af Rod og Stængel eller endog i visse Tilfælde paa Bladene. Med Skedeknopper betegnes de Knopper, som ere indesluttede mellem Naalene hos Fyr, og som kun komme til Udvikling under visse Forhold. Tillægsknopper kaldes de mindre Knopper, som hos mange træagtige Planter optræde ved Siden af Akselknopperne, f. Eks. hos Gedeblad ovenfor, hos Ask nedenfor den egentlige Akselknop. Reserveknopper eller »Sovende Øjne« kaldes de paa den nedre Del af Skuddene siddende Akselknopper, som normalt ikke kommer til Udvikling. Akselknopper af 2. Orden eller sekundære Knopper er de smaa Knopper, som undertiden findes i Vinklerne af de nedre Knopskæl paa Hovedknoppen.

Hos enaarige Planter er Reproduktionsevnen kun ringe. Naar Stænglen overskæres i ung Tilstand kan der skyde nye Skud frem, idet Reserveknopperne i Vinklerne af de tilbageblevne nederste Blade kommer til Udvikling. Jo senere og jo dybere en Omhugning af de enaarige Planter finder Sted, des vanskeligere overlever de Tabet. Hos de fleraarige Urter sker Reproduktionen meget villigere og foregaar oftest paa den Maade, at Knopperne paa Rodstokken udvikler sig, ofte i rigelig Mængde, saaledes som det stadig finder Sted i Kløver- og Græsmarker.

Træernes Evne til Reproduktion efter større eller mindre Beskadigelser er højst forskellig, og derpaa beror væsentlig deres forskellige Evne til at taale Lemlæstelser. Erstatning af de tabte Dele kan efter Omstændighederne ske ved Hjælp af enhver af de ovennævnte Former af Knopper. Mange Løvtræer kan taale Tabet af hele Kronen, ja endog af hele Stammen, idet der da fra Dannelsesvævet i Randen af Saaret udvikles Biknopper, der danner nye, løvbærende Skud, f. Eks. hos Pil, Poppel og Æl. I Modsætning hertil staar Naaletræerne, der har ringe Evne til at reproducere, saa at der i Regelen ikke udvikles Biknopper paa Stubben; dog kan dette undertiden finde Sted hos Lærk og Pinus rigida, samt hos Ædelgran, naar Stubbens Rødder er sammenvoksede med livskraftige Nabotræer, hvorfra den kan hente Næring. Naar Topskuddet af et Naaletræ knækker over eller paa anden Maade ødelægges, rejser et af de allerede tilstedeværende Sideskud sig opad og kan ganske erstatte Topskuddet. Hvis det kun er Knopper eller Aarsskud, der er gaaede til Grunde af en eller anden Aarsag, udvikles snart enten de i Bladvinklerne ansatte normale, men først for det følgende Aar bestemte Akselknopper, til bladbærende Skud

eller Reserveknopperne paa det aargamle Skud kommer til Gennembrud. Naar saadanne Beskadigelser gentager sig i flere Aar, hvad der ofte finder Sted ved Vildtbid, opstaar Grenpurrer, Polykladi, af forskellig Form og Tæthed. Ogsaa Tillægsknopper og sekundære Knopper spiller en Rolle ved Erstatning af tabte Skud. Naar Grenspidser af Fyr ødelægges af Snyltesvampe eller Insekter, udvikler de nedenfor siddende Skedeknopper sig til rosetformede Skud, der sædvanlig dog kun har en kort Livsvarighed.

Tabet af de grønne Blade kan ske paa mange Maader, ved Insektgnav, Snyltesvampe, Storm, Nattefrost, Hagel o. s. v. Ikke alene Træer men ogsaa Urter, f. Eks. Kaal, kan afløves eller kun Ribbenettet blive tilbage. Nye Blade fremkommer hos urteagtige Planter ved en videre Vækst af Endeknoppen, hvis en saadan er til Stede, f. Eks. hos Roer og Beder, eller ved Udvikling af de længere nede siddende Akselknopper. Hos træagtige Planter er Forholdet forskelligt, eftersom Afløvningen sker tidligt eller sent. Afløves Træet, medens Bladene er meget unge, saa at der ikke har været Tid til at assimilere, Skuddet endnu er svagt og Knopperne ikke tydeligt anlagte, udtørres ofte hele Skuddet eller dog Spidsen af samme. Sker Afløvningen noget senere, i Forsommeren, udvikles de til næste Foraars Løvspring bestemte Knopper allerede nu, og disse saakaldte St.-Hans-Skud kan atter gøre Træerne grønne. Sker Afløvningen tidligt, bliver Aarringen smallere end normalt, finder den senere Sted, bliver Aarringen temmelig normal, men det følgende Aars Vedring bliver smal, hvilket forklares ved, at Aarringen dannes først, og derefter ophobes Reservestofferne til næste Aars Vækst.

De enkelte afskaarne Dele, ikke alene Grene men i mange Tilfælde ogsaa Blade (Begonier, Engkarse) og Brudstykker af Rødder (Poppel, Marktidsel) kan skyde Birødder og Biknopper eller for Grenenes Vedkommende udvikle de normale Knopper og vokse videre (Stiklinger). Som bekendt visner et afskaaret Skud med Blade snart, selv om det sættes i Vand; men Visningen hindres en Tid, naar Snittet foretages under Vand, idet Saftstrømningen da ikke afbrydes af Luftlag; ligeledes naar hele Skuddet, efter at være afskaaret, helt nedsænkes i Vand, idet Fordampningen derved hindres. Borttages en Del af Bladene af det afskaarne Skud, visner det heller ikke let, idet der da foregaar en ringere Fordampning. Et i Luften afskaaret Skud, som efter at være sat i Vand desuagtet begynder at visne, kan atter friskes op ved at afskære i selve Vandet det nederste Stykke paa 5—6 Cent.s Længde. Bladenes Henvisnen bestaar

overhovedet i, at de af en eller anden Grund ikke formaar at optage saa meget Vand, som de mister ved Fordampningen.

Saar og Beskadigelser paa Rødder eller Tabet af hele Rodpartier formindsker Vandoptagelsen, og da Transpirationen fra Bladene vedbliver, mister Planten mere Vand end der tilføres den, og Følgen bliver, at tynde, hindeagtige Blade visner, læderagtige Blade bliver gule eller brune, og hos nogle falder Bladene af uden videre Forandring. Saadanne Rodbeskadigelser hidrører oftest fra Gnav af Insekter, Omroden af Jorden ved Markmus og Muldvarpe eller fra Omplantning, ved hvilken man altid bør sørge for en saa ringe Beskadigelse af Rødderne som muligt, især af de Rødder, som har talrige Sugerødder. Ved Bortfjærnelse af Roddele er en tilsvarende Beskæring af Toppen at anbefale, for at regulere Vandtilførsel og Fordampning. I Planteskoler, hvor de unge Træer oftere bliver omplantede, er det hensigtsmæssigt hver Gang at beskære Rødderne omtrent en Trediedel af Længden, for at der kan dannes et tæt Rodapparat inden den endelige Flytning.

Sammenvoksning af Stammer, Grene og Rødder finder, i alt Fald i Regelen, kun Sted saa vidt disse tilhører samme Planteart; dog lykkes det som bekendt i mange Tilfælde at pode nærbeslægtede Arter over paa hinanden, f. Eks. Pærekviste paa Kvædeunderlag, Syringa paa Ask, Hindbær paa Roser o. s. v. Naar man, som ofte er Tilfældet, finder Røn og Birk (»Flyverøn« og »Flyvebirk«[1]), Ribsbuske og Hindbær, ikke at tale om talrige Urter, voksende i Hovedet af gamle Pile, gennem hvis hule Stamme de endog kan udvikle sig saaledes, at den enes Stamme omslutter den andens, da er dette ikke nogen virkelig Sammenvoksning, saaledes at den ene Plantes Safter kan gaa over i den andens; saadanne Planter kaldes Epifyter. Ved Knuthenborg findes en højst ejendommelig Sammenvoksning af en Navr og en Avnbøg, hvis Stammer og Grene saaledes omklamrer hinanden, at de to Slags Grene overalt rager ud mellem hverandre; lignende barokke Sammenvoksninger mellem forskellige Træer har man mange Eksempler paa. Er det derimod Stammer, Grene eller Rødder af samme Træart, der trykke op mod hinanden, saa at Barken svækkes i Væksten og ved Gnid-

[1]) Ved Gl. Køgegaard findes en Række gl. Hvidpile, i hvis Top findes Birketræer, af hvilke det største er over 10 Meter højt og med sin stammelignende Rod er vokset ned i Jorden gennem den indvendig frønnede Pilestamme.

ning ødelægges saaledes, at Dannelsesvævet fra begge Grene kommer i Berøring med hinanden, kan der finde en virkelig Sammenvoksning Sted, saa at der dannes nye fælles Vedlag om



Fig. 1. En Birk *(Betula verrucosa)* voksende i Hovedet af en Pil *(Salix alba)* ved Gammel Køgegaard. Fotograferet Maj 1899. $^1/_{50}$.

de sammenvoksede Dele, hvad der en meget almindelig Fremtoning baade i Skov og Have. I tætte Hegn og Spaliers kan der dannes talrige saadanne Sammenvoksninger af Grene, saavel

tilhørende samme Træ som Nabotræer, og Trærødder kan man finde paa denne Maade at danne et formeligt Netværk. Saadanne Sammenvoksninger sker lettere hos Træer med tynd Bark end med tyk Kork. Naar der mod Sædvane udsendes Grenskud fra en Ædelgranstub, skyldes dette en Ernæring af Nabotræer ved Sammenvoksning med disses Rødder, ikke alene med Rødder af andre Ædelgraner, men ogsaa, hvad der i enkelte Tilfælde er paavist, med Rødder af Rødgraner. Sammenvoksning mellem Podekvist og Vildling er vel bekendt, men det hører ikke hjemme her nærmere at omtale denne.

Træerne har forskellige Midler til at beskytte de blottede Steder, der fremkommer ved ydre Beskadigelser af Stammer og Grene, som naar ind i Veddet. Hertil hører for det første **Saargummi**[1]), en brunlig, bruskagtig, baade i Alkohol og Vand uopløselig Substans, som fylder Rummene i Kar og Vedceller og farver de ydre Vedlag af det blottede Parti brunlige eller giver dem dog en tydelig mørkere Farve, ret skarpt begrænset mod den lysere, under samme liggende Splint. Dannelsen af denne Saargummi kan finde Sted til enhver Aarstid, men hurtigst om Foraar og Sommer; allerede faa Dage efter, at Saaret er frembragt, antager Cellevæggene en brunlig Farve, lidt senere udsveder gummiagtige Draaber fra den indre Væg af Cellerne og fylder alle de indre Rum med Gummipropper, som afholder baade Luft og Vand fra at trænge igennem.

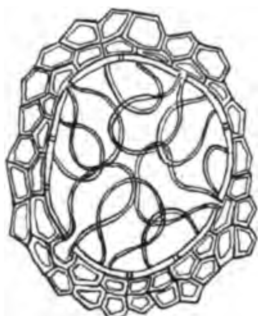


Fig. 2. Fyldevæv (Thyller) i et prikket Kar. Skematiseret. Forst.

Et andet Beskyttelsesmiddel for Saarene er det saakaldte **Fyldevæv** eller Thyller (Fig. 2), der især optræder hos Træer med vide Kar, f. Eks. Eg, Ælm, Vinstok, og er en normal Fremtoning, men som i særlig Grad udvikles i Karrene i de blottede Saar. Thyllerne bestaar af tyndvæggede, rundagtige Celler, der udfylder de porøse Kar og udgaar som Udposninger fra de Karrene omgivende Parenkymceller, idet disses Vægge poser sig ind gennem Karrenes Porer og udfylder eller tilstopper Karrene, hvorved de gør samme Nytte som Saargummi, med mindre

[1]) Jvfr. A. B. Frank, Die Krankheiten d. Pflanzen, 1. Bd., S. 34 (1895).

Forbrug af Stof. Undertiden udvikles Kalkkrystaller i Karrene og spiller herved samme Rolle som Fyldevævet i Saarfladen.

Dette Beskyttelsesved, enten det er frembragt paa den ene eller den anden af de nævnte Maader, tjener til at beskytte Splinten mod Atmosfærens Indvirkning og mod Angreb af Svampe, samt endvidere til at Saftstrømmen, der gaar op gennem Splinten, ikke skal trænge ud gennem Saarfladen. Særlig Betydning faar det ved, at det dannes forholdsvis hurtigt, medens den egentlige Overvoksning foregaar saa langsomt. Beskyttelsesveddet har stor Lighed med Kærneveddet.

Hos Naaletræerne erstattes Saargummi og Fyldevæv af Harpiks, der paa lignende Maade udfylder Trakeiderne i de blottede Saar.

De Midler, Planterne besidde til at læge Saarene, er af forskellig Natur. Blade og urteagtige Stængeldele, der er sønderrevne, gnavede eller gennemhullede, kan læges ved, at der i Randen af Saarene opstaar en Søm af Nydannelser, der sædvanlig har en brunlig eller gulagtig Farve. Denne **Saarkork** dannes især let over kødfulde, saftige Plantedele, som Roer, Kartofler, Kaktus, idet der i Cellevævet under de beskadigede og derfor døde Celler dannes Skillevægge parallelt med Saarfladen, hvorved opstaar tavleformede Celler, af hvilke de ydre bliver til Korkceller, idet Celleindholdet forsvinder, medens de indre kan vedblive at dele sig. I faa Dage kan paa denne Maade dannes et sammenhængende Lag Saarkork over hele Saaret.

Hos træagtige Plantedele dannes ikke Saarkork, da der ikke er tilstrækkeligt Parenkymvæv, men noget tilsvarende, som kaldes Arvæv, dannes hos Træer, naar Barken løsnes eller afrives i Sommertiden, medens Dannelsesvævet er i Virksomhed og naar Luften er tilstrækkelig mættet med Fugtighed; der kan i faa Dage dannes et tyndt, af Parenkymceller bestaaende, grønligt, først pletvis optrædende, senere sammenhængende Lag, der tilsidst kan differentiere sig saaledes, at der dannes Vedlag, Bastlag og Bark.

Den almindelige og varigere Maade, paa hvilken Saar hos Træer læges, er ved **Overvoksning** eller **Kallusdannelse** (Fig. 3). Den giver Træet Tilvækst, hvad Saarkork i Almindelighed ikke gør, og den kan tilsidst ganske udslette Beskadigelsen. Væksten af denne Kallusdannelse udgaar alene fra Saarranden, fra det derværende Dannelsesvæv, idet de øvrige blottede Dele, Kar,

Trakeider, Vedceller, ikke er i Stand til at reproducere. Den nærmeste Aarsag til, at de ubeskadigede Celler i Dannelsesvæv og Sivæv vokser saa stærkt og i Retning af Saarfladen, er det ved Saaret fremkaldte formindskede Barktryk. Heraf forklares ogsaa, at et lodret Snitsaar læges hurtigere end et Tværsnit, og at et rundagtigt Saar paa Stammen eller en parallelt med Stammen afsavet Gren læges hurtigere fra Siderne end for oven og neden, saa at den ubedækkede Saarflade efterhaanden bliver en mere langstrakt, lodret stillet Ellipse, omgivet af den tykke Nydannelse (»en Pande«). Jo jævnere og glattere Saarfladen er, des hurtigere foregaar Overvoksningen. Kallusdannelsen vedbliver i flere Aar at danne tykkere Aarringe end normalt, fordi den nye Bark er tyndere og derfor udøver et mindre Tryk end den gamle. I Overvoksningen optræder de sædvanlige Lag af Elementarorganer i samme Orden, som hos de sunde Dele. Forholdet mellem det ældre Ved i Saarfladen og Nydannelsen er dog ikke saaledes at forstaa, at der finder en organisk Forbindelse Sted mellem Cellerne i de to Lag, selv om Saaret ikke er bleven tjæret; Overvoksningen kan lukke helt for Saaret, men de to Flader vedbliver at være adskilte ved en om end nok saa tynd Kløft.

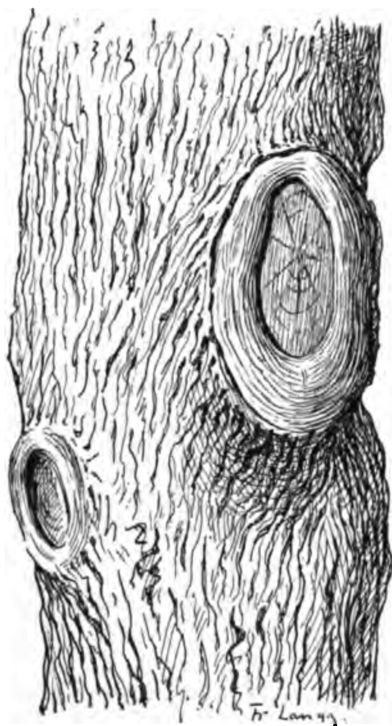


Fig. 3. Overvoksning (Kallusdannelse). En Egestamme *(Quercus pedunculata)* med to afhuggede Grene, i Charlottenlund. $^1/_{10}$.

Der efterlades i Veddet en mørkere farvet Plet, som selvfølgelig er uheldig for dets Anvendelse til teknisk Brug, baade for Udseendets og Styrkens Skyld. Finder en Overvoksning Sted over en tør Grenstump, knækker denne, under den langsomme Nydannelse, undertiden over et Stykke inde i Stammen, hvorved den fuldstændige Tilslutning ofte hindres, saa at der kan opstaa et tomt Rum indenfor Overvoksningen eller et vedvarende aabent Hul.

Naaletræer har langt ringere Evne til Kallusdannelse end

Løvtræer; men ogsaa blandt disse viser sig en Del Forskel i denne Evne, saa at f. Eks. Eg og Ælm, Lind og Poppel hurtigere kan lukke Saar ved Overvoksning end Ask, Løn og Bøg, medens endelig Avnbøg og Birk hører til de Træarter, hos hvilke Kallusdannelsen foregaar langsomt[1]).

De især hos Bøg hyppigt optrædende smaa knoldformede **Udvækster** paa Barken (Sfæroblaster, »Bøgebylder«) er enten kuglerunde eller hyppigere ellipsoidiske, stillede paatværs for Stammen, af Størrelse indtil en Hasselnød, sjælden som en Valnød. De optræder alene paa selve Stammen, hyppigst i kraftige Bevoksninger, og oftest flere eller mange paa samme Stamme. De er forsynede med Aarringe, Dannelsesvæv og Bark ligesom Aksedelene, og man kan undertiden tælle et halvt hundrede, men yderst tynde Aarringe. Efter at de er døde, kunne de endnu sidde længe fast paa Stammen. De fører paa en Maade en parasitisk Tilværelse paa Træet. Man kan skelne mellem to Slags af disse smaa Knolde m. t. H. deres Oprindelse[2]). Den ene af disse bærer nemlig en lille Levning af en vissen Knop eller Dværggren, og ved at undersøge en saadan Knold viser det sig, at man kan forfølge dens Grenspor ind i Stammens Vedlag; saadanne Knolde er opstaaede af en Reserveknop, hvis Aksedel har begyndt en koncentrisk Tykkelsevækst. Andre af disse Knolde har ikke Spor af Knop eller Grenspor og er aldeles glatte og afrundede; de synes nærmest at maatte anses for hypertrofiske Dannelser, opstaaede ved Overflod af Næring og anlagte i Barkvævet.

En anden Oprindelse har de ofte kolossale Udvækster (Fig. 4), Tyskernes »Maserkröpfe«, som findes paa Stammer og Grene af saa mange Træer og som tilsidst kan blive tykkere end Stammen, oftest kun ensidig udviklet, men undertiden omspændende hele Stammen. Veddet i disse Udvækster er altid stærkt flammet eller masret paa Grund af de i høj Grad uregelmæssigt bugtede Karstrenge og Vedlag (Fig. 5). Da disse Knuder ikke selv bærer Blade eller assimilerer, vokser de alene paa det øvrige Træs Bekostning og maa i Almindelighed anses for skadelige. I mange Tilfælde skyldes disse Svulster Dannelsen af en Mængde tæt stillede Biknopper (Fig. 6), der fremkaldes ved en

---

[1]) Angaaende forskellige Enkeltheder vedkommende Overvoksning kan iøvrigt henvises til: Gust. Hempel »Die Ästung des Laubholzes« i Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, XVIII. Heft. 1895.

[2]) Fr. Krick, Ueber die Rindenknollen der Rothbuche. Bibliotheca botanica. 1891.

eller anden Beskadigelse af Stammen; hyppigt er denne vistnok at søge i stærke Slag og Stød paa Træstammen, hvorved der, uden at vise sig ydre Saar, er opstaaet indre Kvæstninger, der ikke kan læges paa normal Maade ved Kallusdannelse, men som foranlediger uregelmæssige, hypertrofiske Celleudviklinger og Dannelse af Biknopper, der opstaar i Dannelsesvævet. Disse Biknopper gennembryder Barken, men har sædvanlig kun et kort Liv, især naar der er mange samlede tæt ved hverandre; kun faa udvikler sig til korte Grene. De nye Aarringe maa da nødvendig bugte sig ud over disse Hindringer, hvorved det flammede Ved opstaar[1]).



Fig. 4. Udvækst paa en Ælmestamme *(Ulmus montana)*. Fotogr. af et Eksemplar, som oprindelig var opstillet som en Naturmærkværdighed »den gamle Mand« i Kunstkammeret, og som nu findes i Bot. Museum. $^1/_{10}$.

Store Svulster og masret Ved behøver ikke at være ledsaget af eller have sin Oprindelse fra Biknopper og endnu mindre fra Reserveknopper, men kan have mange, tildels

[1]) I Sommeren 1899 saa jeg i Hornbæk Plantage en gammel Vortebirk, som overalt paa Grenene bar talrige, uregelmæssige, haandstore eller større Knuder, som tydelig havde deres Oprindelse fra en abnorm Ophobning af Biknopper.

ukendte Aarsager. Hos nogle af disse Udvækster viser det sig, at Marvstraalerne, i Steden for baandformede, er korte og tykke, næsten cylindriske, og idet Karstrengene krummer sig om disse Rør, opstaar et fint, flammet Ved. I nogle Tilfælde

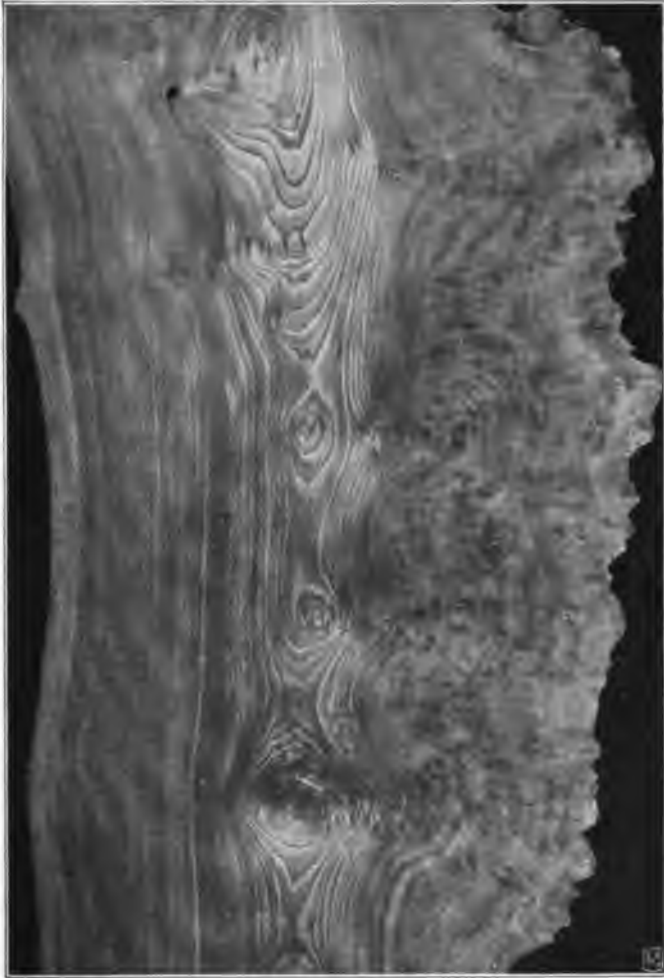


Fig. 5. Lodret Snit gennem en stor Svulst, foraarsaget af Biknopper, paa en Ælm *(Ulmus montana)*. $^1/_8$.

synes disse Udvækster at have deres Udgangspunkt fra Saar i en Korkpore (Lenticelle), hvorved der fremkaldes en Nydannelse af Celler, der kan udvikle sig til en stærk Hypertrofi. Saadanne Træsvulster, som alle de her omtalte, ses hyppigt paa Eg, Bøg, Ælm, Birk, Ask, Ahorn, Æl. Ogsaa paa Rødder kan der op-

træde Udvækster; saaledes træffes ikke sjælden højst uregelmæssigt formede Knuder paa Rødder af Æble- og Pæretræer[1]). Det er dog muligt, at disse Knuder ikke høre herhen, men at de skyldes Parasiter. Det fint masrede Ved hos saa mange tropiske Træer siges at skyldes Svampe[2]), idet man har fundet Mycelium i Veddet, men af usikker Herkomst. En Hestekastanie i Jægersborg Dyrehave (tæt ved »Bakken«) viser den mærkelige Fremtoning, at der paa talrige Grene findes tykke, tenformede Opsvulmninger af usikker Oprindelse[3]), medens der ikke findes Spor af saadanne paa alle de andre i samme Række staaende Hestekastanier. Paa lavt siddende, undertrykte Bøgegrene kan man, f. Eks. i Jægersborg Dyrehave, finde ejendommelige Opsvulmninger eller Knuder med ensidig Stilling, af Draabeform (Fig. 7), Ægform eller Nyreform, ofte flere paa samme Gren. Selve Svulsten kan opnaa en Tykkelse af o. 7 Cmt. og sidder paa Grene, der kun er 1—1$^1/_2$ Cmt. tykke, men desuagtet 30—40 Aar gamle, altsaa med yderst smalle Aarringe, og de samme genfindes i de ekscentriske Svulster. Disse er forsynede med et indtil $^1/_2$ Cmt. tykt Barklag, en rødbrun Kærne og en smal,



Fig. 6. Birkegren *(Betula)* med Svulst, dannet af tætsiddende Biknopper. Omtr. $^1/_2$ nat. St.

---

1) Jeg har bl. a. modtaget saadanne Svulster paa Rødder af Frugttræer fra H. Knudsen i Landsgrav, som meddeler, at de især optræder i tørveholdig Bund; paa et saadant Sted var 38 pCt. af Pæretræerne og 22 pCt. af Æbletræerne mer eller mindre forsynede med saadanne Knuder paa Rødderne, der allerede kan optræde paa Frøplanterne førend deres Omplantning; naar Knuderne blive store synes de at tære paa Træerne.

2) Sadebeck: Botan. Centralblatt Bd. 39, S. 73 (1889).

3) C. Philipps (jvfr. Just, Botan. Jahresbericht, 1873, S. 565) beskriver et ganske lignende Tilfælde, der viste sig hos en eneste Hestekastanie i Poppelsdorfer Allé; han fandt i Cellevævet enkelte Svampehyfer af ubestemt Oprindelse, som han ansaa for Aarsagen.

hvidlig Splint (Fig. 8). Selve de bærende Grene er sædvanlig meget uregelmæssigt bugtede i alle Retninger, ligesom Grenene i en Kirsebær-Heksekost; Snyltesvampe har jeg ikke kunnet finde i disse Svulster.

Knudrede og knoldformede Misdannelser kan ogsaa opstaa som Følge af ydre Tryk eller Mangel paa Plads. Man ser saaledes ofte, at Stammer og Grene af Træer og Buske, som er plantede op ad et Stakit eller Tremmeværk, antager meget ejendommelige Former, idet de bugter sig omkring Tremmerne, saa at de paa nogle Steder svulmer op til en flerdobbelt Tykkelse af det normale og andre Steder bliver stærkt indsnævrede. Man kan ogsaa vilkaarligt frembringe allehaande Former af kødfulde Frugter, f. Eks. af Græskar, ved at omgive de unge Frugter med Flasker af forskellig Form, som de da under Væksten udfylder.



Fig. 7. En Række draabeformede Svulster paa en undertrykket Bøgegren *(Fagus silvatica)* i Ermelund. Omtr. $^2/_3$ nat. St.

Om en Mængde lignende Udvækster hos forskellige Planter er det godtgjort, at de skyldes Leddyr. Saadanne betegnes med et fælles Navn Zoocecidier eller Dyregaller; men disse skal ikke være Genstand for Behandling her.

I hule Træer, navnlig i de stævnede, saakaldte »Hovedpile« udvikles undertiden et Barklag paa den indre Side af Stammen, og fra den øverste Del af det hule Rum kan endvidere udsendes Birødder eller Luftrødder, der danner en eller flere barkklædte »Stammer«, som naar helt ned i Jorden og er indesluttede i den egentlige Stamme, der i saadanne Tilfælde har en bred aaben Revne (Fig. 9).

Harpiksflod hos Naaletræer er ikke nogen selvstændig Sygdom, men er kun en Følge af Saar og Beskadigelser, hidrørende

fra de forskelligste Aarsager. Som bekendt findes der normalt Harpikskanaler i Veddet hos Rødgran, Fyr og Lærk, medens de mangler hos Ædelgran, men abnorm Dannelse af Harpiks-



Fig. 8. Gennemsnit af en nyreformet Svulst paa en undertrykket Bøgegren *(Fagus silvatica)* i Jægersborg Dyrehave. Omtr. $^1/_2$ nat. St.

gange kan optræde hos alle Naaletræer og er navnlig en hyppig Følge af Angreb af Insekter og især af Snyltesvampe[1]).

[1]) Jvfr. A. P. Anderson i Tubeuf's Forstl.-naturwissensch. Zeitschrift, V Jahrg. S. 439 ff. (1896).

Gummiflod er ikke nogen bestemt Sygdom, saaledes som den ofte fremstilles, men kun Virkningen af forskellige ydre ugunstige Forhold, især Insekt- og Svampeangreb, Frostbeskadigelse, for stærk Beskæring og for dyb Plantning. Den viser sig ved, at der udtræder store, klare, brunlige Draaber, der snart stivner til faste Masser. For vore Havers Vedkommende har den Betydning for Stenfrugttræer, i første Række Fersken, derefter søde Kirsebærsorter, i ringere Grad for Blommetræer. Svag Gummiflod træffes hos alle vore Stenfrugttræer, men den faar kun patologisk Betydning, naar Gummidannelsen foregaar i større Omfang. Ved at væde et Snit med Saltsyre farves de sunde Dele af Veddet livlig karminrødt, medens Gummidannelsen farves gul; herved ses, at Intercellulærsubstansen bulner og opløses, og at Cellevæggen — begyndende med den indre sekundære Væg — ligeledes forvandles til Gummi og opløses, hvilket Forhold kan udbrede sig til store Cellepartier. Sædvanlig opstaar, før Gummifloden viser sig, et af Dannelsesvævet udviklet, tyndvægget Parenkymcellevæv, i Steden for de sædvanlige Vedelementer; dette Parenkymvæv fyldes med Stivelse og udenom det kan atter dannes normalt Ved, saa at de nævnte tyndvæggede Væv findes pletvis i Veddet. Det er disse Partier, som forvandles til Gummi, hvilket især foregaar hurtigt hos Ferskentræer. Gummiflod opstaar lettest ved Beskadigelser paa tværs over Stammen eller Grenene, idet den nedad vandrende Saft standser ved Saaret og giver Anledning til Dannelsen af langt mere Vedparenkym, end ved et Saar paa langs. Reder af gummidannende Vedparenkym befordres ved stærk Tilførsel af Vand og Næring til enkelte Steder, og maa modarbejdes ved at gøre Længdesnit i Stammen, der ved at formindske Barktrykket bevirker en kraftigere Veddannelse. I Regelen viser Gummiflod sig stærkest i svær Jord, fed Lerjord, med højt Grundvand. I saadan Jord fortsætter



Fig. 9. En Pilestamme *(Salix alba)* med Luftrødder i den hule Stamme. Omtr. $^{1}/_{20}$.

Vegetationen sig for længe, Grenene modnes ikke tidsnok og lider af Frost. Dræning vil være at anbefale mod Gummiflod, og man maa overhovedet ved indtrædende Gummiflod søge at formindske Vandtilførslen, bl. a. ved en passende Rodbeskæring. Man bør nedskære de særlig gummisyge Grene og behandle Saaret med Tjære, hvilket naturligvis maa ske i Træets Hviletid.

En særlig Slags Gummiflod eller Gummosis optræder hos forskellige andre Planter, baade træagtige som Vinstok, Figen Morbær, og urteagtige som Tomater, Kartofler, Gulerødder, Havebønner. For saa vidt den har en smitsom Karakter tilskrives den en Bakterie, som man har benævnt Bacterium gummis *Cowes*, men den rette Sammenhæng hermed er ikke tilstrækkelig klarlagt.

Saar og Beskadigelser paa Frø foraarsager en mer eller mindre mangelfuld Udvikling af Kimplanten. Saadanne Beskadigelser kan hidrøre fra forskellige ydre Aarsager; i somme Aar, f. Eks. i høj Grad og paa mange Steder her i Landet i 1898, blive Rugkornene stærkt udhulede af Insekter; indførte Ærter er undertiden stærkt udhulede af en Snudebille (Bruchus Pisi), som i udviklet Tilstand findes indeni Ærterne, og andre beslægtede Arter angriber paa samme Maade Kløverfrø. Ved Tærskning, især Damptærskning, bliver ofte en Del Korn kvæstede eller knækkede, og det kommer da an paa, hvor stærk Beskadigelsen har været, om Spiringen overhovedet kan finde Sted. Beskadigelsen kan ogsaa være af den Art, at der ingen ydre Vold er at opdage, men bestaar i en indre Kvæstning, formodentlig hidrørende fra en for tidlig Tærskning, før Frøet er bleven hærdnet. Der kan derved opstaa »knækkede Spirer«[1]) hos Kløver, saa at Kimplanten ved Spiringen falder fra hinanden i tre Dele, de to Kimblade og Kimaksen, der snart gaar til Grunde. Talrige Forsøg[2]) er anstillede for at undersøge den Virkning det har for Kimplantens Udvikling, eftersom der borttages en større eller mindre Del af Reservenæringen, det være sig af Frøhviden eller af Kimbladene; det har vist sig, at der derved udvikles Dværgformer, der dog i visse Tilfælde kan naa til Blomstring. Ved Forsøg med Frø, hvis Kime man har beskadiget paa kunstig Maade, har det vist sig, at de udviklede

[1]) Se Aarsberetning fra Dansk Frøkontrol for 1897—98, S. 34.

[2]) Saadanne Forsøg er anstillede allerede i forrige Aarhundrede af Bonnet, i det 19. Aarh. af Sachs og Haberlandt. Jvfr. ogsaa van Tieghem: Ann. des sc. nat. 5. serie, 17. tome, 1873, og G. Marek: Das Saatgut u. dessen Einfluss auf Menge und Güte d. Ernte. Wien, 1875, S. 150 ff.

Planter bliver svagere, jo mere man har borttaget enten af Kimknoppen eller Kimroden; selv om største Delen af Kimknoppen er bortskaaret kan der, i alt Fald hos Ærter, frembringes en ret kraftig Stængel af en fra Grunden af Kimaksen udviklet Akselknop, der nu optager al Reservenæringen.

Erstatning af tabte Dele. Naar enten en Del af Roden eller hele Roden er gaaet tabt, finder en Erstatning Sted alene ved Hjælp af Birødder (Adventivrødder), der udgaar enten fra de tilbageblevne Roddele eller fra den i Jorden nedsænkede Del af Stænglen. Som bekendt formeres mange, baade urteagtige og træagtige Planter meget let ved Stiklinger, idet der fra disses nederste Ende, naar den er anbragt i fugtig Jord eller i Vand, udsendes Birødder. Andre tabte Dele, Stængler og Grene, erstattes efter Omstændighederne af normale Knopper, Reserveknopper, Biknopper eller de andre ovenfor omtalte sjældnere Former af Knopper. Enaarige urteagtige Planter har kun ringe Evne til Reproduktion, og des mindre jo ældre de er blevne før Beskadigelsen; ved at borttage Blomsterne kan dog ofte fremkaldes en kraftigere Bladudvikling. Hos fleraarige urteagtige Planter finder en Erstatning af tabte Dele Sted ved Knopskydning, dels fra de overjordiske Aksedele, dels fra Rodstokken, saaledes som stadig finder Sted paa Græs- og Kløvermarker, efter at disse er slaaede eller afgræssede. Hos Græsser, der ellers kun har ringe Evne til Forgrening af Straaet, opstaar ofte under de nævnte Forhold rigelig Udvikling af Biknopper med efterfølgende Bladskud fra de nedre Knæled. Det følger af sig selv, at jo senere Afhugning eller Afgræsning finder Sted, des mindre lider de fleraarige Urter, idet de da har faaet Tid til ved deres assimilerende Virksomhed at ophobe Reservestoffer i de underjordiske Dele, og des bedre bliver Efterslætten.

Naar hele Toppen af et Træ knækker eller afhugges, hvad enten dette sker højere til Vejrs eller ved Træets Fod, er det saagodtsom alene Biknopper, der udvikles og danner nye løvbærende Grene. Disse Biknopper udvikles i Dannelsesvævet i Randen af Saaret samtidig med Kallusdannelsen. Paa denne Maade opstaar de bekendte »Hovedpile« o. lgn., og hvis Stammen er omhugget ved Grunden opstaar hos mange Løvtræer, f. Eks. meget rigelig hos Æl, Lind o. fl., Stødskud, af hvilke nogle kan vokse ud til nye Stammer.

Ganske anderledes forholder det sig med Reproduktionen hos træagtige Planter, naar det kun er yngre Grene eller Dele af disse eller endog kun Bladene der er gaaet til Grunde af en

hvilkensomhelst Aarsag. I saa Tilfælde udvikles efter Omstændighederne enten de allerede ansatte, normale, men først for det følgende Aar bestemte Knopper til løvbærende Skud, eller Reserveknopperne vækkes til Virksomhed og Udvikling; ogsaa kan begge disse Slags Knopper samtidig tjene til at erstatte tabte Dele. Naar saadanne Beskadigelser gentager sig i flere Aar, f. Eks. ved Frostskade eller Vildtbid, opstaar Grenpurrer af forskellig Form og Tæthed (Polykladi). Til Dannelsen af saadanne Grenpurrer bidrager ogsaa ofte de saakaldte Tillægsknopper, f. Eks. hos Ask og Gedeblad; endvidere de enten allerede anlagte sekundære Knopper, f. Eks. hos Slaaen, Abrikos, Purpurpil, Lind, eller saadanne sovende Knopper, der først dannes efter Skuddets Beskadigelse. Hos Naaletræer kan man finde kraftig udviklede Skud, især Topskud, som er blevne abnormt tykke derved, at der er udviklet talrige Sideknopper langs hele Skuddet eller den øvre Del af samme (Fig. 10). En ejendommelig Slags Knopper, de saakaldte Skedeknopper, opstaar hos Fyr, naar Spidsen af Skuddet er dræbt af Snyltesvampe, eller efter Vildtbid og Insektbeskadigelse, idet der da dannes en Knop imellem de to Naale i Knippet. De af disse Skedeknopper udviklede Skud er sædvanlig rosetformede, saaledes hos Skovfyr og Østerrigsk Fyr, eller lange, tynde og slappe, saaledes hos Kystfyr; men de er i begge Tilfælde kun af kort Livsvarighed. De to Naale, som omgiver Skedeknoppen, bliver sædvanlig meget kraftige og navnlig brede, stærkt udvidede ved Grunden (Fig. 11)[1].



Fig. 10. Tætsiddende Sideknopper paa Endeskuddet af en Bjærgfyr *(Pinus montana)*. Fotografi efter et Eksemplar fra Asserbo Plantage.

Er det alene Bladene, der er blevne ødelagte, og dette sker kort efter Løvspring, dør sædvanlig hele Skuddet, og Erstatningen finder Sted som ovenfor nævnt. Sker Afløv-

[1]) Denne Fremtoning er hyppig i Asserbo Plantage, hvorfra jeg har modtaget smukt udviklede Eksemplarer af Forstassistent Joh. Helms. De omtalte Rosetter ses overalt hyppigt paa Østerrigsk Fyr, angrebet af Lophodermium pinastri. Jvfr. iøvrigt »Nachrichten üb. d. Breitnadeltriebe oder Rosetten der Kiefer« af Ratzeburg u. H. Karsten i »Bot. Untersuchungen«, udgiv. af H. Karsten.

ningen senere, gaar Skuddet sædvanlig ikke ud, og Reproduktion af nye Blade sker ved, at nogle af de til næste Aar bestemte Ende- og Akselknopper allerede nu udvikler sig til nye bladbærende Skud.

Behandling af Saar paa Træer. Uregelmæssige, ujævne, splintrede Saar, saaledes som de f. Eks. fremkommer ved Grenbrud, maa udskæres med et skarpt Snit, saaledes at Kallusdannelsen lettere kan gaa for sig, og den løsrevne Bark bør fjærnes.



Fig. 11. Skedeknopper hos Bjærgfyr *(Pinus montana)* fra Asserbo Plantage.

Ved den i mange Tilfælde nødvendige Grenkapning maa tages forskellige Forsigtighedshensyn. Baade døde og levende Grene bør afskæres eller afsaves tæt op til Stammen, først nedenfra og derefter ovenfra, til Snittene mødes. Vandrette Saarflader bør undgaas saa vidt muligt, dog bør først og fremmest Snittet foretages parallelt med den ældre Aksedel, fra hvilken Grenen udgaar. Medens Naaletræer har tilstrækkelig Beskyttelse i den udsvedte Harpiks, bør større Saar hos Løvtræer behandles med Stenkultjære, som trænger et Par Millimeter ind i Veddet og beskytter mod Svampeangreb gennem Saaret og den heraf føl-

gende Forraadnelse. Dog nytter denne Tjæring ikke stort i Tiden fra Marts til September, da Tjæren ikke kan trænge ind i Kar og Celler paa Grund af, at de er saftfyldte og derfor hænger daarligt fast ved Saarfladen, saa at den snart falder af som Skorper. Man bruger ogsaa et Kit dannet af 1 Del Stenkultjære og 4 Dele pulveriseret Skifer og mange andre Slags Kit, Salver og Podevoks. Overvoksningen synes at foregaa hurtigst, naar Grenkapningen finder Sted i November og December. En Afhugning af levende Grene i Sommertiden og især om Foraaret har blandt andet den Ulempe, at Barken paa den Tid løsner sig for let fra Veddet, saa at der derved opstaar skadelige Flænger i Barken. Paa den anden Side vil de Saarflader, der frembringes om Vinteren, medføre den Ulempe, at der hengaar længere Tid, inden Kallusdannelsen tager sin Begyndelse, saa at de aabne Saar saa meget længer udsættes for ydre skadelige Paavirkninger.

II. SKADELIGE ATMOSFÆRISKE INDFLYDELSER.

1. Varmeforhold.

a. Frostskade.

Planternes Varme er saa godt som alene afhængig af Omgivelserne, da den Varme, der udvikles ved de kemiske Processer i deres Indre, i Almindelighed er forsvindende ringe. Medens Træerne har Løv og Saftstrømningen er livlig, er Varmen i deres Indre, især i den nedre Del af Stammen, stærkt paavirket af Jordbundens Varme. Dette er navnlig Tilfældet med Træer, som har et tykt Korklag; hos disse kan Stammens Indre om Sommeren have en Temperatur flere Grader under Luftens, nærmest svarende til Varmen i det Jordlag, hvorfra Vandet optages gennem Rødderne. Men ogsaa om Vinteren og overhovedet naar ingen kraftig Fordampning og derfor heller ikke nogen livlig Saftstrømning finder Sted, kan Jordbundens Varme ved Ledning forplante sig fra Roden op i Stammen, og især naar Rødderne er dybtgaaende, kan Træernes Indre herved opnaa en Temperatur adskillige Grader over Omgivelserne og derved bedre staa sig mod Frostens Indflydelse. Ældre Træer med dybere gaaende Rødder staar sig derfor bedre mod Frost end yngre, og et Dække af Sne eller Løv over Jordbunden beskytter derfor selve Træerne, saaledes at Frostens Virkning bliver ringere. Som bekendt har enkelte Træer hvert Aar et tidligere Løvspring end Hovedmassen af samme Art i Bevoksningen; dette hidrører i alt Fald ofte fra, at de har fladere Rødder, d. v. s. at de er udbredte i de øvre, af Foraarssolen tidligere opvarmede Lag.

De urteagtige Planter saa vel som Træernes yngre Grene, Kviste og Blade har en Temperatur, som alene er afhængig af

Luftens, og ændrer sig hurtigt med dennes; deres Temperatur kan være lavere end Luftens paa Grund af Varmeudstraaling. Vore hjemmehørende Urter kan, selv om deres Skud og Blade naar op over Jorden, taale en stærk Frost uden at gaa til Grunde, saasom Bladene af vore almindeligt dyrkede stedsegrønne Naaletræer, Rosetbladene af toaarige Planter, fleraarige Græsser og Kløverarter, Husløg, og selv enaarige Planter med overvintrende Blade, som Brandbæger, Tvetand og Fuglegræs. Eksotiske Planter ødelægges ofte allerede af en ringe Frost, f. Eks. Tobak, Begonia, Perilla og Coleus ved ÷ 1°, Heliotrop, Græskar og Agurker ved ÷ 1,5°, Georginer og Canna ved ÷ 2°, Majs, Tomater, Ricinus ved ÷ 2½°, Lupiner, Beder ved ÷ 3° o. s. v. Disse Planter viser sig ogsaa overalt i vore Haver at være de første der bliver sorte, saasnart Nattefrosten begynder om Efteraaret. En eneste Frostnat kan ødelægge Tobakken før Indhøstningen.

Misfarvede Pletter paa Bladene kan hidrøre fra Frost, især Foraarskulde, idet de Dele af de unge Blade der først bryder frem af Knoppen, kan beskadiges uden at de endnu bedækkede Dele lider heraf. Saaledes er ofte Spidsen af de ældste Blade paa Kornarterne brune og visne, og det samme er hyppig Tilfældet med Træernes Bladspidser. Hos Træer med foldet Knopleje, f. Eks. Hestekastanie, viser sig ofte brune og tørre Striber langs de ophøjede Folder mellem Ribberne, hidrørende fra Kuldens Virkning under Løvspringet. Hos mange Foraarsplanter, især Tretalsplanter, bliver den øverste, først fremskudte Del af Bladene ofte hvid, hidrørende fra mangelfuld Varme, idet der til Dannelsen af Bladgrønt ikke alene fordres Lys, men ogsaa en vis Varmegrad. De ved tidlig Efteraarsfrost dræbte Plantedele bliver ofte hurtig sorte.

Tidligere antog Plantefysiologerne[1]), at Plantedelenes Ihjelfrysning beroede paa en Sprængning af Cellevæggene, idet der dannedes Is indeni Cellerne. Det er imidlertid i nyere Tid[2]) godtgjort, at Isnaalene i Regelen dannes i Cellemellemrummene, som derved udvides, og navnlig har *H. Molisch*[3]) i nyeste Tid ved nøjagtige Undersøgelser af Frostens Virkning paa den enkelte Celle paavist Rigtigheden heraf.

Naar Varmen indeni Planten synker under Frysepunktet, vil noget af det i Cellevæggene indsugede (imbiberede) Vand

---

1) Duhamel, Sennebier, Rafn o. fl.

2) Goeppert, Caspary, Sachs, Prillieux, Naegeli, H. Müller o. fl.

3) Untersuch. über das Erfrieren der Pflanzen. 1897.

og ligeledes en Del af Celleindholdets Vand fryse til Isnaale, og der bliver derefter en mere koncentreret Saft tilbage, der fordrer stærkere Afkøling for at fryse, ligesom der ogsaa bliver nogen Varme fri ved Dannelsen af Isnaalene, som forsinker den fortsatte Frysning. I det parenkymatiske Cellevæv (Bark, Blade, urteagtige Stængler) udskilles Isnaalene som prismatiske Krystaller i Mellemrummene mellem Cellerne, hvorved Vævene slappes og Bladene saavelsom de urteagtige Stængler bøjer sig nedefter, sædvanlig i en Bue; for Bladenes Vedkommende undertiden saaledes at hele Bøjningen finder Sted ved Bladets Grund. Selv Træernes Grene bøjer sig ved Frostens Indvirkning dels til Siden, enten til højre eller til venstre, dels og stærkest nedad; Sænkningen bliver større, jo koldere det er; denne Bevægelse er iagttaget baade hos Naaletræer og Løvtræer, især stærkt hos Lind, og den maa antages at skyldes bestemte anatomiske Forhold, saaledes at der ved Afkøling finder en ulige Sammentrækning Sted paa de modsatte Sider af Grenen.

Naar Frosten ikke gaar ud over visse Grænser, forskellige efter Plantearten, siver Vandet ved Optøningen atter ind i Cellevæggen, der udbulner til sin normale Tykkelse, den sædvanlige Spænding indtræder, og Plantedelene hæver sig igen. Stivfrosne Blade behøver derfor ikke at være ihjelfrosne; man maa gøre Forskel paa, om en Plante fryser stiv, d. v. s. at der dannes Isnaale i den, og at en Plante fryser ihjel, d. v. s. at Frosten dræber Celleslimen, idet denne berøves for meget Vand, og Cellen eller hele Cellevævet dør. Hvis Frosten har været saa stærk, at de urteagtige Plantedele er dræbte, bliver de ved Optøningen bløde og slappe, faar et halvt gennemsigtigt Udseende som grønt Glas paa Grund af, at Mellemrummene er blevne fyldte med Vand af den smeltede Is, og at dette ikke kan sive tilbage i Cellevæggen, naar et vist Minimum er overskredet, idet dens mindste organiserede Dele (Miceller) har lidt en saadan Forandring i Lejringsforholdene ved Udtørringen, at de ikke igen kan opnaa at indtage deres tidligere Stilling, og Cellevæggen kan ikke udbulne paa normal Maade. Hos urteagtige Stængler og Bladstilke kan der danne sig en Isskorpe under Overhuden, saa at denne hæver sig blæreformet i Vejret; Islaget er dannet af prismatiske Krystaller, der staar vinkelret mod Bladets Overflade. I hule Stængler kan der dannes en kompakt Iscylinder, og naar man bryder en frossen Roe over, kan man finde hele Isklumper i samme, idet Cellevævet er skudt til Side. Naar saftfulde Frugter, Knolde og Rødder raadner hurtig efter Optøningen, er det fordi de var dræbte af Frosten.

Hovedgrunden til, at Cellerne og hele Plantedele dør ved Frostens Virkning, er den stærke Udtørring af Celleslimen, som finder Sted ved Dannelsen af Isnaalene, og som ikke kan taales ud over en vis Grænse. *Molisch* har paavist, at Læbecellerne om Spaltaabningerne og Haar staar sig særlig godt mod Frost. Endvidere hævder han som Resultat af sine Forsøg den af *Goeppert* forfægtede Mening, at de frosne Plantedele bliver dræbte under Frysningen og ikke, som *Sachs* og flere har ment, under Optøningen. Dette stemmer ogsaa med, at de nyeste Undersøgelser har vist, at det i Almindelighed ingen Betydning har med Hensyn til at bevare Livet, enten en frossen Plante optøs hurtigt eller langsomt. Dog viser det sig, at frosne Æbler og Pærer lider mere ved den pludselige Optøning, der finder Sted naar de anbringes i Vand, end ved den langsommere Smeltning af Isen, der finder Sted ved at anbringe dem i frostfri Luft, ligesom det ogsaa er en Erfaringssag, at naar man sætter sin Finger paa et frossent Blad, indtil Pletten er optøet, vil denne blive ødelagt, medens den øvrige Del af Bladet ved langsom Optøning kan holde sig frisk. Jo rigere Plantedelene er paa Vand, des lettere fryser de sædvanlig ihjel; de vandfattige Knopper paa Træerne kan udholde den stærkeste Vinterkulde, men naar de er i Færd med at bryde og derfor er blevne vandrigere, bliver de mere følsomme mod Frost; ogsaa tørt og fuldstændig modent Frø er meget modstandsdygtigt mod Frost og kan taale enhver i det fri forekommende Kulde, men i udblødt Tilstand kan det ødelægges heraf. I Almindelighed kan man sige, at Plantedele, der kan taale stærk Udtørring, heller ikke let skades af Frost, saasom Frø og Sporer, Mosser og Laver.

Mange Planter kan dræbes blot ved stærk Afkøling, uden at Frysepunktet er naaet, altsaa uden Isdannelse, dels hidrørende fra Røddernes mangelfulde Evne til at optage Vand ved lavere Varmegrader, hvorved Planten kan visne, dels fra Forstyrrelser i den kemiske Virksomhed i Cellen ved den lavere Temperatur. For at en saadan »Kuldedød« kan indfinde sig, maa dog Virkningen vare længere, medens Ihjelfrysning kan ske pludselig. Mange tropiske Planter kan saaledes ikke taale, at Varmegraden synker under 3 à 4° C., og de kan derfor kun trives hos os i Varmhuse.

I Træernes Ved er der ingen Plads mellem Cellerne for Isnaalene, som derfor skyder ud i Vedcellernes og Trakeidernes Hulrum, hvor der, skønt Isen har større Rumfang end Vandet, bliver Plads til dem, da de tillige indeholde en Del Luft. Ogsaa her vil, naar Frosten ikke har været for stærk, Vandet ved

Optøningen sive tilbage i Cellevæggene, uden at nogen Skade sker. Den egentlige Frostskade kan henføres til to Slags, nemlig den, der skyldes en usædvanlig stærk Synken af Temperaturen i selve Vintertiden, og den, der skyldes Foraars-Nattefrosten.

Ved stærk Vinterkulde vil Virkningen af Frosten for Træerne blive noget lignende som den, der fremkaldes ved stærk Udtørring af fældet Træ, idet der især ved pludselig indtrædende stærk Frost opstaar Længderevner, saakaldte Frostspalter, der følger Vedcellernes Lejring saaledes, at naar Stammen er lidt snoet, bliver Spalterne det ogsaa; de viser sig især paa den nordøstlige Side af Stammen, da denne Vindside hyppigst medfører størst Kulde. Ved den pludselige Afkøling vil kun de ydre Vedlag faa Tid til at fryse og udskyde Isnaale fra Cellevæggene; der kan derfor ikke finde en ensartet Sammentrækning Sted gennem hele Vedmassen, den indre Del af Stammen beholder sit tidligere Rumfang, hvorved de ydre Vedlag nødvendig maa sprænges. Ved Optøningen lukker Frostspalten sig (med en saadan Kraft, at en Kile, anbragt i den aabne Spalte, senere vanskelig kan trækkes ud), men de to løsrevne Flader kan ikke vokse sammen, der opstaar en vedvarende indre Saarflade. Langs de ydre Rande

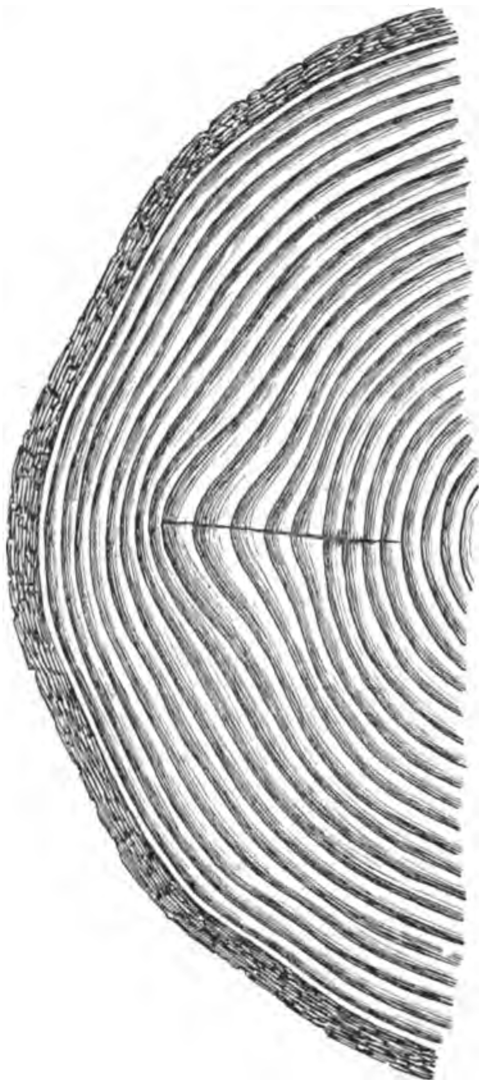


Fig. 12. Frostspalte i Bøg. Skematiseret Gennemsnit.

af Frostspalten dannes derimod det følgende Aar en Overvoksning, hvorved der paa Grund af det formindskede Barktryk opstaar en Frostliste eller Frostkam. Denne sprænges dog ofte igen i de nærmest følgende Vintre, da der nu ikke skal saa stærk Afkøling til som første Gang, og hver Sommer dannes en ny Overvoksning; naar Forholdene i flere Vintre efter hinanden er gunstige, kan dog Frostlisten blive saa stærk, at den ikke mere sprænges, og med Tiden vil den ganske kunne udjævnes. — Frostspalter opstaar ikke alene i Skoven paa mange forskellige Træarter, men ogsaa i Haver, især paa Kirsebærtræer. Ved et Tværsnit (Fig. 12) gennem en Stamme, der en Gang har faaet en Frostspalte, vil man baade kunne tælle sig til, naar den første Gang fremkaldtes, gennem hvor mange Aarringe den naaede dybt og hvor mange Aar det varede, før Spalten varig lukkedes. Der kan ogsaa opstaa indre, baade radiale og tangentiale Frostspalter, som ikke naar Barken, der altsaa ikke sprænges[1]).

En ganske almindelig Virkning af Vinterfrosten, især tidlig indtrædende Efteraarsfrost, er den, at yngre Grene, navnlig Aarsskuddene fra sidste Aar, fryser helt eller halvvejs bort, især naar Efteraaret har været af en uheldig Beskaffenhed, saa at Skuddene ikke naaede til Modenhed og ikke har faaet udviklet tilstrækkelig Bark og Kork; især gaar det ud over de saakaldte St.-Hans-Skud, selv hos saadanne træagtige Planter, der ellers maa anses for at være akklimatiserede. Det er dog selvfølgelig især de fra sydligere Egne indførte Træer og Buske, hvis Grenspidser fryser ned om Vinteren. Saadanne frosne Skud bliver sædvanlig meget hurtig angrebne af forskellige Raadsvampe.

Træer og Buske, som er stærkt beskaarne, som topstævnede Pile og Popler, klippede Hækker, lider mest i strenge Vintre; efter saadanne har jeg paa Lolland set hele Rækker af de paa nævnte Maade behandlede Hegnstræer hensygnende eller udgaaede. Det samme viser sig ofte at være Tilfældet med stærkt beskaarne i Sammenligning med de ikke beskaarne Frugttræer i Haver.

Akklimatisation beror paa, at der gives individuelle Forskelligheder hos Planterne med Hensyn til Modstandsevnen mod Frost. Ved Formering af de mest modstandskraftige Individer kan man opelske haardføre Racer. Ogsaa i den fri Natur udvikler sig saadanne haardføre Individer nær den nordlige

---

[1]) R. Hartig, »Innere Frostspalten« i Tubeuf's »Forstl.-naturwissenschaftl. Zeitschrift«, V. Jahrg., S. 483 flg. (1896).

Grænse for Artens naturlige Voksekres; det er derfor hensigtsmæssigt at skaffe sig Planter og Frø fra saadanne Egne, forsaavidt det da er Planter, der har hjemme i sydligere Lande, at man vil indføre. Det viser sig f. Eks. at Rødkløver, som er udviklet af Frø avlet i Italien eller det sydlige Frankrig, ikke kan taale vore Vintre og trives meget daarligt hos os, medens derimod Rødkløver, som stammer fra Rusland, Tyskland, Nord-Frankrig lykkes godt her i Landet. Ogsaa Italiensk Rajgræs fryser ofte helt bort om Vinteren paa vore Marker.

Ofte viser Frostskaden sig først ved sine Eftervirkninger, afhængige af den følgende Sommers Beskaffenhed; hvis denne er meget tør, gaar ofte mange unge Træer til Grunde, naar de har lidt af Frost og derfor ikke kan taale en saa stærk Fordampning af Vandet. Allerede om Vinteren kan en saadan stærk Fordampning bevirke, at unge Naaletræer gaar ud, naar nemlig Jorden er frossen saa dybt, at der ingen Vandoptagning finder Sted, og det i længere Tid er Solskin og Luften er tør, saa at Uddunstningen er stor, men Vandtilførslen er ringe eller ingen. Naar Kulden først indfinder sig sent, mod Vinterens Slutning, lider Træer og Buske langt mere paa Sydsiden end paa Nordsiden, fordi den første har været mere udsat for Solens opvarmende Indvirkning og derfor er naaet videre i den Udvikling, der foregaar i Knoppernes Indre, og derfor mere udsat for Kuldens skadelige Virkning. Jeg har i saadanne Eftervintre flere Gange iagttaget dette i stor Udstrækning hos Naaletræer og andre stedsegrønne Træer, som under disse Forhold fik rødbrunt Løv mod Sydsiden. En saadan Affarvning behøver dog ikke at medføre Bladets Død; gaar Virkningen ikke for vidt, kan det atter antage den grønne Farve.

Som Eksempler paa strenge Vintre, der har havt skadelig Virkning paa Vegetationen, kan fra ældre Tider nævnes den i hele Mellem-Europa herskende usædvanlig haarde og langvarige Kulde i Vinteren 1788—1789, da en Mængde selv hjemmehørende eller akklimatiserede Træer frøs ihjel[1]), og fra nyere Tid kan her fra Landet nævnes 1874[2]), da den langvarige og stærke Frost foraarsagede, at Kvistene frøs bort paa en Mængde indførte Træer og Buske i Haverne; en Del frøs ned næsten til Grunden eller gik helt ud. I Vinteren 1880 indtraf her i Landet

[1]) Jvfr. Sierstorpf: Einige Bemerkungen über die in dem Winter 1788 und 1789 verfrorenen Bäume. 1790.

[2]) Da den strenge Vinterkulde hos os i Regelen først indfinder sig efter Nytaar, behøves her og i det følgende kun et enkelt Aarstal for at betegne, hvad der menes.

en usædvanlig stærk Frost en enkelt Nat, saa at en Mængde Frostspalter opstod i vore Skove, hvor man hørte en stærk Knalden, hidrørende fra disse Sprængninger[1]; den følgende Vinter var Frosten særdeles vedholdende og haard, saa at Jorden i flere Maanedar var frossen $^1/_3$ Meter dybt, og der anrettedes betydelig Skade paa Skovkulturer. 1888 udmærkede sig især ved sin usædvanlig kolde Februar, Marts og April, med henholdsvis $2^1/_2{}^0$, 5^0 og 3^0 C. lavere Temperatur end normalt, hvad der havde en meget kendelig Indflydelse paa Vegetationens Udvikling. I den strenge og langvarige Vinter 1893, da Januar havde en Middeltemperatur af ÷ 10^0 C. og et Minimum af ÷ 23^0 ved København, gik mange kælnere Træer og Buske ud her i Landet, skønt de havde trivedes godt i en Række Aar. Navnlig var Kulden ualmindelig streng i Tiden 14.—18. Januar, og Temperaturen sank endog paa et kort Tidspunkt ned til ÷ $29^1/_2{}^0$ C.; man maa gaa over en Menneskealder tilbage for at træffe noget lignende. For Landbrugets Avlsplanter var Skaden dog ikke stor, men des større var den for Haveplanter, navnlig for Træer og Buske. Som Eksempler paa Træer, der gik ud i Landbohøjskolens Have og i Forsthaven ved Charlottenlund, kan nævnes af Naaletræer: Picea Morinda, Picea orientalis, Cedrus Diodora, Cryptomeria japonica, Araucaria imbricata, og af Løvtræer: flere Arter Cotoneaster, Jasmimum officinale, Hedera colchicum[2]. Mange Steder gik Wellingtonia ud eller i alt Fald alle de nedre Grene, saa at den stod med en lille grøn Top, og selv indenlandske træagtige Planter som Kristtorn og Vedbend (op ad Murene) led meget af Frosten. Det var især i Landets østlige Egne, paa stærk Lerjord paa Sjælland og Lolland, at Skaden var størst, saa at flere Steder

---

[1]) Esaias Fleischer siger i »Forsøg til en Underviisning i det danske og norske Skov-Væsen« (1779) S. 392, at Frostkløfter kun er almindelig hos Eg, men ogsaa kan indtræffe hos andre Træer, naar Solen opvarmer dem om Dagen og Frosten saa om Natten falder stærkt paa, »som det især skeede 1768, da man kunde i Skovene høre det eene Knald heraf efter det andet, som smaa Kanonskud, og ey alleene Eegerne, men endog Hesselen og Bøgerne, og Valnødtræer i Haugerne havde denne Skiebne«. — En betydelig Ødelæggelse af Ege i slesvigske Skove, hidrørende fra Vinterfrost, omtaler C. F. Schmidt: »Forslag til nogle Forbedringer i Hauge- og Træefrugt-Dyrkningen«, Haderslev, 1793, S. 29, hvor det bl. a. hedder: »Saavel i sidste som i den for nogle Aar siden indtrufne haarde Vinter ere overalt en stor Del af de bedste og rankeste Egetræer opsprungne, ja der gives Steder hvor kuns ganske faae ere befriede for dette Uheld«.

[2]) Se Joh. Lange: »Vinteren 1892—1893 og Vegetationen« i Gartner-Tidende, 10. Aarg., S. 147 o. flg.

mange Træer, der ellers anses for vel akklimatiserede og haardføre, blev mer eller mindre ødelagte, saasom Valnød, Pæretræer, Morbær, Kastanie; en Mængde Buske nedfrøs indtil hvor Sneen dækkede dem[1]).

Mange Markplanter, saasom Kløver og Vintersæd, fryser op af Jorden, især i leret eller tørvholdig Jord, naar der er megen Fugtighed til Stede; dette kan dels finde Sted om Vinteren, naar det er streng Barfrost, dels om Foraaret, naar Nattefrost veksler med Solskin om Dagen. Ved Frysningen hæver det øvre fugtige Jordlag sig lidt, hvorved de finere Planterødder sønderrives, medens Planten iøvrigt hæves lidt til Vejrs; om Dagen synker Jorden igen, idet Iskrystallerne smelter, medens Planterne ikke fuldstændig trækkes ned med, og naar dette gentager sig flere Gange, kan en Del af Planterødderne blottes eller hele Planten komme til at ligge ovenpaa Jorden. En Tromling af Jorden paa det rette Tidspunkt kan ofte redde en stor Del af disse Planter. Stærkest vil den unge Kløver lide af Vinterkulden, naar den ikke har faaet tilstrækkelig Udvikling den forudgaaende Sommer paa Grund af, at Dækfrugten har staaet for tæt eller for langt ud paa Efteraaret, saa at den i første Tilfælde af Mangel paa Lys og Plads, i sidste Tilfælde af Mangel paa Tid ikke har faaet tilstrækkelig dybtgaaende Rødder eller fornøden Fasthed i Stængler og Blade. Paa samme Maade trækkes ogsaa de unge Planter, især Naaletræer, op af Jorden i Frøbedene i Planteskoler. Streng Vinter foraarsager undertiden, at man maa ompløje Rugen om Foraaret; sjældnere har dette været fornødent med Hvedemarker, hvad dog skete i større Omfang i 1870, 1881 og 1888 her i Landet.

Nattefrost om Foraar og Sommer. Den Skade, der foraarsages af den sildige Foraarsfrost, baade i Mark, Have og Skov, er vistnok af langt større Betydning end den Vinterfrosten anretter. Naar Vegetationen er i Virksomhed og Vækstperioden altsaa begyndt, er det ikke længer den absolute Kuldegrad det drejer sig om; Temperaturen behøver ikke at synke til det Minimum, som hver Plante kan taale, for at gøre Skade. Det der særlig gør Foraarsfrosten saa farlig er den Omstændighed, at Knopperne er blevne mere vandfyldte, eller at de endog er begyndt at udvikle sig, at Løvspringet eller Blomstringen er begyndt. En væsentlig Indflydelse har ogsaa den hyppige Veksling mellem Frost og Tø, som især finder Sted om Foraaret, naar man i nogen Tid har klar Himmel baade Dag og Nat;

[1]) Chr. Jørgensen: »Vinteren 1892—1893« i Gartner-Tidende, 10. Aarg. S. 61.

selv om Planterne kan taale en enkelt Frysning og Optøning, gaar de let til Grunde, naar det gentager sig flere Gange. Af stor Betydning for Træernes Forhold til Foraarsfrosten er Løvspringstiden; jo tidligere denne indtræder, des hyppigere indtræffer selvfølgelig Frostskade hos saadanne Træer, da de ikke har faaet udviklet Læderhud paa Bladene eller overhovedet bleven tilstrækkelig hærdnede til at modstaa Frostens Virkninger. Sjældnere vil jo det Tilfælde indtræffe, at der efter en mildere Periode indfinder sig en saa sen Nattefrost, at netop de Træer, der har havt tidligst Løvspring, staar sig bedre end dem, hvis Løv netop er udviklet lige før Frosten kom. Naar Rødæl ved indtrædende Frost har faaet halvt udviklede Blade, standses disses Vækt og de bliver staaende hele Sommeren med noget sammenfoldede og tildels affarvede Blade, hvad jeg flere Steder bemærkede i Sommeren 1899. Ligesom Træer med sent Løvspring i Almindelighed har et stort Fortrin i Forhold til Foraarsfrosten, saaledes har ogsaa Bevoksninger paa nordlige Skraaninger den Fordel at vaagne senere til Liv om Foraaret, saa de sydlige Hælder paa øst-vestlig strygende Aase lider langt mere af Foraarsfrosten. Stor Skade gør Foraarskulden for Frugttræerne, naar den indtræffer i Blomstringstiden, idet Støvknapper og Ar visner og bliver brune, selv om Blomsterdækkerne ikke tager synlig Skade; Blomsterne falder tidlig af, da Bestøvningen hindres. Frøsætningen hos Skovtræer lider ofte betydeligt Afbræk af Nattefrost.

Ogsaa Markplanterne lider hyppig af Foraarsfrosten, især Rugen, fordi dens Blomstringstid falder saa tidlig. Som Bevis for, at Frosten virker stærkest paa de yngst udfoldede Dele, tjener den Iagttagelse, at den midterste Del af Rugakset kan være goldt som Følge af Nattefrost, medens den øvre og nedre Del er vel udviklet, hidrørende fra, at den første havde været fremme en Dagstid før Frosten kom, den anden var endnu dækket af Skeden, medens den midterste Del netop var skreden umiddelbart før Frosten indfandt sig; det kan ogsaa være enten alene den øverste eller den nederste Del af Akset, der kan være beskadiget af Frosten, hvilket finder sin Forklaring paa samme Maade. Hyppigst er det dog de øverste Dele af Rugaksene og Stakkene der bliver hvide af Nattefrosten, saa at Rugen over store Dele af Marken kan staa med hvide og golde Spidser. Foraarskulden foraarsager ofte, at baade Korn- og Græsmarker midlertidig faar en gulagtig eller rød Farve, indtil nye Blade dækker herover. Kartoffeltoppe, som er skudt frem før Nattefrosten ophører, farves hurtig sorte. Nattefrost i Maj og Juni

giver Anledning til Stokløbere paa Grund af den herved frembragte Afbrydelse i Væksten.

Da der skal en vis Varme til at udvikle Bladgrøntet hos forskellige Planter, faar Bladene én hvidgul Farve, naar Temperaturen enten er for høj (i Væksthuse) eller hyppigere for lav i det fri; saaledes faar mange Foraarsplanter, især blandt enkim-



Fig. 13. Ung Ædelgran *(Abies pectinata)*, som har lidt af Foraarsfrost. Tegnet efter Fotografi fra Stendalgaard. Omtr. $^1/_{10}$.

bladede Planter mer eller mindre, navnlig mod Spidsen, gule Blade, naar Vejret er for koldt under deres Udvikling; dog kan denne Farve ofte senere gaa over til at blive grøn, naar Temperaturen stiger, hvad jeg oftere har set hos Arum, Løg og Vintergæk.

I Skovene sker næsten hvert Foraar, i unge Bevoksninger paa aabne Steder, i stille Frostvejr mere eller mindre stærk Frostskade til en Højde af to à tre Meter paa de tidligt løvspringende Træer, f. Eks. Ædelgran, der faar hængende, først



Fig. 14. Frostknuder paa en Æblegren *(Pyrus Malus)*. Forsthaven i Charlottenlund. Omtr. $^1/_2$.

hvidlige, senere brune henvisnende Skud (Fig. 13). Saasnart man nærmer sig de omgivende ældre Træer med overludende Grene eller fritstaaende Overstandere, bliver Skaden mindre eller ingen. Tæt Græsvækst omkring de unge Træer befordrer i høj Grad Frostens Virkning, idet Græsset ved sin stærke Fordampning og Varmeudstraaling bringer Temperaturen ned flere Grader under Luftens Varme højere oppe, hvorfor Træerne i over Mandshøjde sjældnere lider af Nattefrosten[1]). Ogsaa Tilstrømning af kold Luft fra Højdedrag ned i Lavninger kan foraarsage stærk Afkøling her, hvorimod Blæst hindrer Nattefrost om Foraar og Sommer ved hurtig at blande Luftlagene. Træernes Reproduktionsevne har stor Betydning med Hensyn til at overvinde den skadelige Virkning, Nattefrosten har udøvet paa Knopperne og Skuddene; Naaletræer har i Almindelighed mindre Evne hertil end Løvtræerne. Ogsaa i Planteskoler gør Foraarsfrosten ofte stor Skade; undertiden dræbes Halvdelen af de udpriklede Bøge heraf[2]).

Frostkræft. Det meste af, hvad man hos Træerne kalder »Kræft«, skyldes Svampeangreb; men der er dog ogsaa lignende Fremtoninger,

---

[1]) I Maj 1900 var Bøgene mange Steder i sjællandske Skove svedne af Frost til en Højde af 4 Meter.

[2]) Om de mærkelige dobbelte Aarringe eller »Frostringe«, som kan dannes hos forskellige Naaletræer som Følge af sildig Foraars-Nattefrost, findes interessante Meddelelser af Rob. Hartig i Forstl.-naturwiss. Zeitschrift, IV Jahrg., S. 1 (1895).

som skyldes Frost og som sædvanlig begynder ved Grunden af en af sildig Foraarsfrost dræbt ung Gren. Der begynder da at danne sig en Svulst af Kallus om den døde Kvist, som ofte flere Aar i Træk bryder op af samme Aarsag, nemlig sildig Foraarsfrost, hvorved kan opstaa store Frostknuder (Fig. 14) og Kræftsaar, der kan naa helt ind gennem Veddet til Marven, og tilsidst kan Kallusdannelsen, der længe kun efterlader en mindre Aabning til Saaret, under gunstige Forhold helt lukke over Saaret. Hos Frugttræer, Bøg og Birk findes ofte Frostkræft, hos sidstnævnte især hvor den dyrkes i Mosedrag.

Af ældre Beretninger her fra Landet om Foraarsfrostens skadelige Virkning paa Trævæksten maa særlig fremhæves de omfattende og omhyggelige Iagttagelser, som blev anstillede af Forst-Inspektør *Schæffer*[1]) i Nord-Sjælland i de tre første Aar af det 19de Aarhundrede, da der netop hvert Foraar og Sommer indfandt sig Nattefrost, som gjorde særdeles stor Skade, saaledes i Aaret 1800 straks efter de unge Egeplanters Løvspring, i Slutningen af Juni 1801 og anden Gang i samme Aar henimod Midten af August, der ødelagde de nye Skud paa Rødgran, Eg og Æl, af hvilken sidste næsten alle de unge, 2—3 Aar gamle Planter blev dræbte; og endelig den 13. Maj 1802, da Kulden kulminerede efter længere Tids svagere Frost og »bragte Ulykken over saavel Træer som unge Planter til det højeste, og fuldkommen ødelagde alt det grønnende paa Træerne, som fra foregaaende ulykkelige Vejrligt endnu var bleven frelst, og nu maatte de ældre, allerede temmelig voksne, ellers ikke kælne Træplanter blandt fremmede Arter, for saa vidt de den Tid begyndte at bryde, bukke under, hentørres lige til Roden og dø.« Særlig maa fremhæves den Iagttagelse, *Schæffer* gjorde i hvert af disse tre Aar, at Nattefrosten paa meget iøjnefaldende Maade virkede skadeligst for Plantevæksten paa de Steder i Planteskolen, der var udsatte for den tidlige Morgensol, samt paa Steder, hvor der var saadant Læ, at Vinden ikke betids nok kunde borttørre Frosten paa Planterne, førend Solen faldt paa dem. Paa saadanne Steder ødelagdes de unge Skud af Ahorn, Ask, Eg, Æl, Hestekastanie og Lærk, saa at Løv, Naale og de spæde Skud allerede Kl. 8 om Formiddagen hængte ganske slattede og blev Dagen derpaa mørkebrune, ligesom en Ild kunde være gaaet over samme. Derimod blev Træerne, saavel indenlandske som fremmede Arter, ubeskadigede af Frosten paa Steder, hvor Solen ikke kom til at skinne før højere op ad Formiddagen, og hvor tillige Vinden kunde faa Adgang til at bortblæse og tørre Rimfrosten fra Planterne, førend Solen faldt paa dem.

Som Eksempler paa større Skade foraarsaget af Nattefrost kort efter Løvspring, d. v. s. i Slutningen af Maj og Begyndelsen af Juni, kan anføres Natten 18.—19. Maj[2]) 1880, 31. Maj—1. Juni

---

[1]) Det kgl. danske Landhusholdnings-Selskabs Skrifter. 7. Del, 1804, S. 257 o. flg.: »Bemærkninger over Vejrliget og dets Virkninger paa Trævegetationen ved Hirschholm i Sjælland i Aarene 1800, 1801 og 1802«.

[2]) Om den betydelige Skade denne Nattefrost anrettede overalt paa vore Marker, i Haver og Skove, undtagen langs Kysterne, findes udførlige Beretninger i Tidsskr. f. Landøkonomi, 4. Række, 14. Bd. S. 498—523, og i Tidsskr. f. Skovbrug, Bd. 5, S. 311 og 313—15.

1886, 28.—29. Maj 1888, Begyndelsen af Juni 1891[1]), Natten 8.—9. Juni 1897 (især i Jylland). Mellem 19. og 26. Maj 1899 var der næsten over hele Landet Nattefrost, hvorved skete megen Skade paa de allerede udviklede Skud, især i Natten 22.—23. Maj. I samme Aar var der allerede langt tidligere, nemlig i Slutningen af Marts, sket betydelig Skade, især i Haverne, af den kortvarige, men forholdsvis strenge Eftervinter, der virkede paa samme Maade som den ellers senere indtrædende Foraarsfrost, idet Knopperne, paa Grund af den usædvanlig milde Vinter, allerede var saa vandfyldte og svulmende, især paa mange Havebuske og Havetræer, at de for en stor Del blev ødelagte, saasom hos Vinstok i det fri, Roser og mange Prydtræer. Selv hele Skud blev dræbte, f. Eks. hos Hassel, og Blomsterne blev ødelagte, saa at der ingen Nødder blev, og hos Valnødtræerne dræbtes alle de ydre, meterlange Grene, som stod nøgne hele den følgende Sommer. Hvad der vistnok har bidraget meget til den Frostskade, saa mange Grene led ved denne Eftervinter, var den Omstændighed, at Sommerskuddene fra det foregaaende Aar vedblev at vokse saa længe i det milde Efteraar, at de ikke blev modne.

Endnu i Juli—August[2]) kan man i Jylland have Frostnætter, som har vist sig farlige for Ege- og Askekulturer, som ikke har været overskyggede. Saadanne Frostpletter eller Frosthuller, hvor de unge Bevoksninger især er udsatte for Frostskade, findes navnlig hvor de støde op til større vaade Mosedrag mod Øst eller Syd, da den pludselige Overgang fra

---

[1]) Fra et Besøg i Sorø Skove straks efter denne Frost skal anføres følgende Iagttagelser: Overalt hvor de unge Bevoksninger stod frit, uden noget Dække af ældre Træer, havde baade Løvtræer og Naaletræer lutter brune, visne Skud, saaledes især Bevoksninger af Bøg af indtil en Meters Højde, navnlig i alle Lavninger; Asken saa endnu værre ud, idet Løvet var næsten sort og slapt nedhængende; det samme var Tilfældet flere Steder med Eg. Af Naaletræer havde unge Ædelgraner, i noget ringere Grad Rødgran, brune, visne Skud; Lærkens Naale blev først blaalige, senere røde. Selv Røn og Skovpil havde lidt meget, ja endog Græsser, især Hundegræs, var svedne og Bregner mange Steder helt sorte. Hos de lidt højere Træer var det kun Skuddene paa de lavere Grene der var visnede, saa at der ragede en grøn Top op over dem. Det er dog sjælden, at hele Træer gaar ud af denne Grund, om end Træernes svækkes og Aarringen bliver tynd; en Maanedstid derefter var næsten ethvert Spor udslettet og Bevoksningerne stod grønne ved Hjælp af nye Skud, dels af Reserveknopper, dels af de til det følgende Aar bestemte Knopper.

[2]) I Natten 21.—22. Juli 1884 sank Temperaturen i Midt-Jylland til ÷ 3°, og i nogle Skovdistrikter blev omtr. 80 pCt. af unge Bøgeplanter dræbte (Tidsskr. f. Skovbrug, 8. Bd., S. 234).

Nattekulde til Solvarme virker skadeligt. Naar Frosten i saadanne Lavninger vedbliver i en Række Aar at dræbe de nye Skud, kan hele Bevoksninger af unge Ædelgraner faa en dværgagtig, purrelignende Vækst (Fig. 15), hidrørende fra, at disse



Fig. 15. En purret Ædelgran *(Abies pectinata)*, formet af flere Aars gentagne Foraarsfrost. Tegnet efter et Eksemplar fra Gelskov. $^1/_5$.

Træer har større Lethed ved at skyde Biknopper end Naaletræer i Almindelighed. Bælter af haardføre Naaletræer vil det være heldigt at anvende her[1]).

[1]) Et Eksempel paa saadanne Pletter med Frostkræft paa 5—6 Aar gamle Ege uden Overskygge, hvoraf over 60 pCt. dræbtes i 1886 i Jylland, er nærmere omtalt i Tidsskr. f. Skovbrug, Bd. 9, S. 339.

Midler til at undgaa Frostens skadelige Virkning beror i det væsentlige paa Dækning. I Naturen spiller Løvdækket i Skovbunden og navnlig Snedækket en meget betydelig og gavnlig Rolle ved at hindre en for stærk Afkøling af Jordsmonnet, hvori Planterødderne er udbredte. I Skoven anvendes Beskyttelsesmidler i Form af Overstandere, Blanding med Birk i unge Naaletrækulturer; i Planteskoler dækkes Frøbedene med Ris o. lgn. I Haver anvendes Dækmidler i stor Maalestok, især mod Foraarsfrost, i Form af Halm, Siv, Mos, Papir og andre slette Varmeledere, der ikke alene skal tjene til Beskyttelse mod Nattefrosten, men ogsaa til at hindre en for tidlig Udvikling af Knopperne paa Grund af Solvarmen om Dagen; Matter bruges til Dækning af Espaliers og Varmebede. Kunstig Røgdannelse anvendes i stor Maalestok ved Markkulturer med særlig værdifuld Afgrøde, navnlig til Beskyttelse af Vinmarker i sydligere Egne af Europa; naar det er klart og stille Vejr, og naar Luften tillige er tør, saa at man kan vente Nattefrost, antændes om Natten paa Vindsiden af Markerne store Baal af let brændelige og stærkt røggivende Materialier som Kvas, Halm, Savspaaner o. dsl., overstænket med Tjære, som udbreder en Røgsky over Marken, der gør samme Nytte som Skyer til at formindske Varmeudstraalingen. I Steden for store Baal har man ogsaa anvendt et større Antal Fakler spredt over Marken og f. Eks. lavede af Tørv, gennemvædede med Stenolie[1]). Ogsaa til Beskyttelse af Sædmarker, Frugthaver o. s. v. har en saadan Røgdannelse været benyttet, dog kun i ringe Grad[2]).

Men ogsaa andre Midler end Dækning anvendes mod Frostskade, saaledes alt, hvad der kan bidrage til, at Rødderne kan naa til en større Dybde, navnlig dyb Behandling af Jorden, Rørlægning og Radsaaning. Man har ogsaa anvendt »Rebning«, d. v. s. at trække Reb paa tværs hen over Kornet for at fremkalde Bevægelse i den kolde Luft, der paa Grund af Udstraalingen har samlet sig mellem Planterne, saa at den blandes med den varmere Luft over disse.

---

[1]) Se iøvrigt Villaume-Jantzen: »Om Foraars-Nattefrosten og Midler imod den« i Tidsskrift f. Landøkonomi, 5. R., 9. Bd., S. 249 o. flg.

[2]) Allerede i det kgl. danske Landhusholdnings-Selskabs Skrifter, 2. Del, 1790 hedder det S. 82 i en Artikel af Nordmanden Chr. Sommerfeldt: »Naar man om Aftenen mærker, der vil blive en Frost-Nat, bør der gøres Ild paa adskillige Steder ved Agerne. Dette skal ofte have gjort god Nytte. Men dersom det bruges i den Tid Kornet blomstrer, maa man ikke gøre Ild ved Vejrsiden, thi dersom Røgen da slaar ned paa Ageren, fordærves Kornet i Aksene.«

b. For høj Temperatur spiller kun en ringe Rolle for Plantevæksten i det fri. Dog maa nævnes, hvad man kalder Solbrand eller Barkslag, som bestaar i, at Barken løsner sig fra Træernes Stamme paa dennes sydvestlige Side, paavirket af direkte Solskin og hurtig Vekslen af Temperaturen. Denne Barkløsning finder kun Sted hos Træer med tynd, glat Bark, især hos Bøg, men ogsaa hos Avnbøg, Ahorn, Ask, Lind, Weymoutsfyr og Gran, i Haver ogsaa hos Frugttræer, og den optræder alene hvor Træerne pludselig stilles lyst, saaledes paa Sydsiden af den tilbageblevne Bevoksning, efter at de Træer Syd for samme, der tidligere afgav Skygge, er blevne fjernede, hvad der f. Eks. hyppig finder Sted ved nye Vejanlæg o. s. v.; ligeledes fremkaldes Solbrand let paa de spredte Overstandere eller Træer, man lader blive staaende til Frøkastning. Hos Stammer, der lider af Solbrand, begynder denne med, at der i Barken opstaar fine Sprækker, som senere udvider sig til dybere og bredere Revner baade paa langs og tværs; derefter udtørres disse smaa rektangulære Barkstykker, der antager en gulgraa Farve og begynder at løsnes i Randene; senere falder disse Stykker helt af[1]). Det er usikkert, om denne Barksprængning hidrører fra en for stærk Udtørring ved den høje Solvarme, saa at Plasmaet dræbes, eller fra en ved Ophedningen fremkaldt Udvidelse af Barken, saa at den tvinges til at løsnes fra Veddet. Undertiden er Virkningen saa stærk, at Veddet indtørrer indenfor den bristede Bark lige til Marven. Kallusdannelse finder vanskeligt Sted ved denne Barkløsning, og der indfinder sig ofte Raad- og Snyltesvampe i de herved fremkaldte Saar.

Solbrand paa Blade viser sig hyppig i Væksthuse, naar der er fuldstændig lukket og derfor stille Luft, ved Solstraalernes Virkning paa Vanddraaber paa Bladene, enten ved at de virker som Brændglas eller ved, at de ophedes og derved virker skadeligt; ligeledes opstaar Brandpletter paa Bladene ved Solstraalernes Brydning i Vinduesrudernes Blærer eller de paa Glasset hængende Vanddraaber; i saa Tilfælde opstaar Pletter og Striber paa tværs over Bladene paa Grund af Solens Flytning under Paavirkningen[2]). Mange affarvede Pletter paa Blade i det fri, f. Eks. paa Kornarternes Blade, kan vist ogsaa tilskrives Solens Virkning paa Vanddraaber.

---

[1]) Saaledes viste denne Fremtoning sig paa en lang Række 60aarige Bøge i en Skov paa Fyn i Sommeren 1899, hvor en Bevoksning af Rødgraner var afdrevet paa Sydsiden.

[2]) B. Jönsson: Om brännfläckor på växtblad i Botaniska Notiser 1891.

Det er navnlig i Væksthuse, at der kan være Tale om en for høj Lufttemperatur, saa at Planterne herved skades eller endog dræbes. Forsøg har vist, at en Temperatur af 50—52° C. i 10 à 30 Minutter er dræbende for mange Planter, f. Eks. Tobak, Majs, Græskar, Hamp, Kartofler og selv Mimosa pudica[1]; i Vand taaler de endnu mindre Varme.

Lufttørrede Frø kan taale en endnu højere Varmegrad, førend de taber deres Spireevne. Saaledes kan Byg taale en Times Ophedning til 64°, Rug og Hvede til 67°, Ærter til 71° C. før de dræbes; dog svækkes Spireevnen hos enkelte Korn allerede lidt tidligere. Derimod taaler de ikke meget over 50° i opblødt Tilstand[2].

2. Lysforhold.

a. Lysmangel. Den umiddelbare Virkning af for lidt Lys er en mangelfuld Udvikling af Bladgrønt, og en saa vidt mulig fuldstændig Udelukkelse af Lyset forhindrer i Regelen aldeles, at der dannes Bladgrønt. Den herved fremkaldte Sygelighed hos Planterne kaldes Etiolement; Navnes skyldes Etiolin, et gult Farvestof, som er knyttet til Bladgrøntkornene, medens det grønne, i Alkohol opløselige Klorofyl først opstaar ved Lysets Virkning. Selv temmelig svagt Lys kan fremkalde den grønne Farve, men langsommere end fuldt Dagslys. Som bekendt kan Kulsyre-Assimilationen ikke finde Sted uden Lysets Hjælp, og den kan ikke nøjes med saa lidt Lys, som behøves for at danne Klorofyl. Assimilationen aftager tilligemed Lyset, og Planterne lider altsaa Hunger ved Lysmangel. Da de etiolerede Skud ikke kan assimilere, vokser de kun ved Hjælp af den i Planten værende Reservenæring, saaledes naar Frø, Knolde, Løg spire i Mørke. De etiolerede Skud udmærker sig ikke alene ved deres blege eller hvide Farve, men ogsaa i andre Henseender. Stængelstykkerne bliver forlængede, ofte til over det dobbelte af den normale Længde; det samme er Tilfældet med Bladstilke og med de lange smalle Blade hos Tretalsplanterne; samtidig bliver disse Organer tyndere eller smallere. Forlængelsen sker væsentlig som Følge af en Strækning af de enkelte Celler. Hos Planter med brede Bladplader opnaar disse næsten ikke større Udvikling end de har i Knoppen og bevarer ofte mere eller mindre af den Foldning, de har i Knoplejet. Selvfølgelig findes

[1] og [2] Sachs: Experimentalphysiologie, p. 64 o. flg.

alle mulige Overgange i disse Forhold, eftersom det veksler mellem fuldstændig Udelukkelse af Lyset og fuldt Dagslys. Endvidere afviger de etiolerede Skud fra de sunde ved, at de bliver slappe, hidrørende fra en ufuldstændigere Udvikling af det mekaniske Væv; Cellerne bliver længere, men samtidig mere tyndvæggede. Forlængelsen forklares ved, at Lyset virker regulerende, specielt hemmende paa Længdevæksten. — Vel bekendt er Anvendelsen af Etiolement i Havekunsten til Frembringelse af blegede Køkkenurter: Blegselleri, Blegsalat, Strandkaal, Asparges o. s. v.

At saa mange Planter trives saa slet i Stuen hidrører blandt andet fra utilstrækkeligt Lys; det samme er Tilfældet, naar man dyrker Køkkenurter under løvrige Træer. Kun faa Planter kan, saaledes som Aspidistra elatior og visse Bregner, trives i enhver Krog i Værelser. Det er ogsaa paa Grund af den ringe Lysmængde i de korte Dage, at vore Sommerplanter ikke trives i Væksthuse om Vinteren, selv om den passende Temperatur, Fugtighedsforhold o. s. v. er skaffet til Veje. Ukrudtets skadelige Virkning beror til Dels paa den Skygge det kaster. Jo tættere Sæden staar paa Marken, des mere udelukkes Lyset fra de nedre Dele af Straaene, som derved bliver noget etiolerede og derfor svagere, saa at der lettere fremkaldes Lejesæd, ligesom ogsaa den tættere Dækfrugt af samme Grund foraarsager en ringere Udvikling af Kløveren og Græsset under samme. Ved for dyb Udsæd bliver den i Jorden udviklede Stængeldel mer eller mindre etioleret.

Den Virkning, som Lys og Skygge udøver i Skoven, baade som formgivende og undertrykkende, er vel bekendt[1]); de nedre Grene paa Træerne undertrykkes af de øvre, de visner og skydes af. Der findes i Blandingsskove en Kamp mellem de forskellige Træarter; de mere lysbehøvende kvæles af de mere skyggetaalende, og saaledes er det gaaet til, at Bøgen har taget Magten fra Egen alle Vegne, hvor Forholdene ikke var for ugunstige for den første[2]), og at Rødgranen søger at fortrænge Skovfyrren ved Hjælp af den stærkere Skygge den kaster. Efter deres Evne til at taale Skygge kan man ordne vore Skovtræer omtrent saaledes: Ædelgran, Bøg, Rødgran, Bjærgfyr, Avnbøg, Ahorn, Lind, Ælm, Ask, Eg, Æl, Birk, Skovfyr, Asp, Lærk, idet de første er de mest skyggetaalende, de sidste de mest lysbehøvende; dog kan mange andre ydre Faktorer gribe forstyrrende ind i denne Rækkefølge.

---

[1]) Se navnlig Chr. Vaupell's fortræffelige Skrift: »De danske Skove«. 1863.
[2]) Chr. Vaupell: Bøgens Indvandring i de danske Skove. 1857.

b. For stærkt Lys, særlig direkte Solskin, kan ogsaa skade Planterne under visse Forhold. Naar Skyggeplanter pludselig udsættes for stærkt Sollys bliver Bladene gule eller brunlige; men det er vanskeligt at afgøre, om det skyldes selve Lysvirkningen eller Udtørringen. Ved stærkt direkte Sollys bliver Bladene, f. Eks. hos Naaletræer, blegere, men efter faa Dages Forløb kan de atter antage deres naturlige Farve; det er egentlig ikke noget patologisk Fænomen og skyldes kun den Omstændighed, at i intensivt Lys forlader Bladgrøntkornene de med Bladets Overside parallele Cellevægge og samles ved de paa tværs herfor stillede Vægge, hvorved Farven bliver mindre kraftig.

3. Nedslag.

a. Regn er som bekendt uundværlig for Plantevæksten, men den kan ogsaa under visse Forhold gøre Skade og volde Ødelæggelse af Planterne. Plaskregn kan ved sin mekaniske Virkning anrette Skade, især for urteagtige Planter, ved at sønderrive finere byggede Blomster og Blade, ved at nedslaa Sæden paa Marken m. m. Men ikke alene voldsomme Regnskyl, ogsaa længere vedvarende jævn Regn kan gøre Skade for Blomstring og Frøsætning, baade for Kornets, for Frugttræernes og for Skovtræernes Vedkommende dels ved at ødelægge Støvkornene, dels ved at afholde Insekterne fra at besøge Blomsterne. Hos Korn bidrager Regn i Blomstringstiden væsentlig til at danne »Spring« i Aksene. En langvarig Regn i Høsttiden hemmer ikke alene Høstarbejdet, men gør ogsaa Fortræd ved at bringe mange Korn til at spire i Aksene af den nedslaaede eller opbundne Sæd, hvad der navnlig gælder om Rugen, hvoraf f. Eks. i den vaade Høst 1891 mange Steder spirede 15—30 pCt.; endelig fremkalder det vaade Vejr mange Raadsvampe baade paa Straa og Aks af den paa Marken henstaaende opbundne Sæd, hvad der yderligere forringer Udbyttet.

b. Hagel anretter selvfølgelig langt større direkte mekanisk Ødelæggelse paa Vegetationen end Regnskyl, men er sjældnere, har sædvanlig en kort Varighed og en mindre Udbredelse, over forholdsvis smalle, men lange Strækninger, næsten udelukkende om Sommeren og om Dagen. Paa Grund af den mere lokale men betydelige Skade Hagelen foraarsager paa Sæden, er det ogsaa naturligt, at der har dannet sig Hagelskadeforeninger eller

Forsikringsselskaber mod Hagelskade over hele Landet, af hvilke det første oprettedes 1864 i Fyn, medens der nu foruden flere mindre findes tre større saadanne Selskaber, med omtrent 35000 Medlemmer[1]). Der berettes ikke sjælden om Hagel af Dueægs Størrelse eller om Isstykker af 3—4 Cmts. Tykkelse, der falder ned under Tordenvejr midt om Sommeren, og som selvfølgelig totalt maa ødelægge Sæden paa de Marker, der rammes heraf[2]). Men ogsaa de sædvanlige smaa Hagelkorn, af Form som Kuglesektorer, kan paa Grund af deres store Fart gøre ikke ringe Skade paa Planterne, en Skade, som i Regelen ikke røber sig straks, idet der kun er sket en indre Kvæstning af det stærke Slag, medens Overhuden paa Bladene eller Barken paa Træernes Grene paa Grund af disse Deles større Spændighed ikke har lidt kendelig af Hagelslaget. Jeg har gentagne Gange, i Følge Opfordringer fra Hagelselskaber, undersøgt ikke alene virkelig, men ogsaa formentlig Hagelskade paa Kornmarker. I sidste Tilfælde har Ødelæggelsen hidrørt fra Insekt- eller Svampeangreb; ved virkelig Hagelskade har der jo ikke været Tvivl, naar Straaene var knækkede og Kornene udpiskede af Aksene; men naar det kun har været Smaahagel, har Skaden ikke vist sig tydelig, men bestaaet i, at Slagene paa de nylig skredne Aks har beskadiget de trufne Blomsterdele saaledes, at de netop

[1]) Som Eksempel paa, hvorledes saadanne Selskaber er indrettede, skal meddeles, at Hagelskadeforsikringsforeningen for de danske Østifter, som blev oprettet 1872, fordeler paa deres Medlemmer det Tab, som Hagelskade foraarsager for disse i Tiden fra 1. April til 15. Oktober paa Kornarter, Blandsæd, Boghvede og Bælgsæd, dog alene Kærne, ikke Halm. Roer, Beder og Gulerødder maa særlig forsikres ved en aarlig Ekstra-Præmie af 50 Øre pr. Td. Ld., paa hvilke Rodfrugterne findes. Ved Optagelse som Medlem betales 2 Øre pr. Td. Ld. og 16 Øre pr. Td. Hartkorn til Foreningens Reserve- og Administrationsfond. Anmeldelse maa gøres senest 3 Dage efter, at Skaden er sket, hvorefter Taksation straks finder Sted, og Erstatningen beregnes efter Kapitelstaksten. Maksimum af det Beløb, der i et enkelt Aar maa opkræves hos Medlemmer, er fastsat til 2 Kr. pr. Td. Hartkorn og 25 Øre pr. Td. Ld. Disse Oplysninger er mig velvillig meddelte af den nævnte Forsikringsforenings Formand, Kpt. J. Dons.

[2]) Som Eksempler paa den Skade, Hagelvejr kan anrette paa Sæden, kan nævnes en Meddelelse i Tidsskrift f. Landøkonomi for 1859, hvori det hedder: »I Løgstør-Egnen har et Tordenvejr, forbundet med en voldsom Hagel, foraarsaget en Skade, der anslaas til 140000 Kr., og i Egnen Nord for Frederiksborg er Skaden af et Uvejr med Hagel ansat til 24000 Kr.« — I Juli 1899 foraarsagede Hagelbyger i nogle Strækninger af Sjælland og Lolland en Skade af 7—14 Fold af de forskellige Kornarter og som vurderedes til over 6000 Tdr. Sæd; der ydedes alene af en af disse Forsikringsforeninger en Erstatning af ca. 60000 Kr., som tilvejebragtes ved Paaligning af 5 Øre pr. Td. Ld. og 40 Øre pr. Td. Hartkorn.

ansatte Frugtknuder er blevne standsede i deres Udvikling. At Beskadigelsen skyldes Hagelslag opdages lettest ved at holde Akene op mod Lyset, idet Avnerne i de trufne Smaaaks faar et ejendommeligt, klart, gennemskinneligt Udseende, hidrørende fra Kvæstningen af de indre Dele, hvorved Safter fra Cellerne er flydt ud og har udfyldt Mellemrummene[1]. Senere bliver disse Smaaaks brungule, og der udvikles ikke Korn i dem. I Frugthaver gør Hagel ofte stor Fortræd ved at afrive eller sønderrive Blade eller Blomster og at saare Frugterne. I Skoven faar Træer med tynd, glat Bark ofte slemme Saar af Hagel, og disse indre Kvæstninger læges vanskelig og giver ofte Adgang for parasitiske Svampe, saasom Nectria parasitica og Peziza Willkommii. For Skovens Vedkommende er det især de unge Bevoksninger, der lider af Hagelskade, i Modsætning til Forholdet ved Stormskade.

c. **Snedækket** paa Marken har for saa vidt en gavnlig Virkning, at det hindrer Frosten i at trænge saa dybt ned i Jorden, at den skader Planternes Rødder; men det foraarsager ogsaa paa forskellig Maade Skade paa Plantevæksten. Naar enten Regn eller Solskin har foranlediget Optøning af det øverste Lag af et saadant Snedække, og der da indfinder sig Frost, dannes en tæt Isskorpe over Snelaget, og de under samme levende Planter kvæles da let herved; den tynde Isskorpe bør da gennembrydes f. Eks. ved stribevis at ophakke den med nogle faa Meters Mellemrum. Navnlig langs Hegn eller hvor der i det hele er Læ, ophobes Snedriverne ofte til flere Meters Højde, og under den lange Tid, der hengaar til Smeltning heraf, lider Vintersæd, Kløver og Græs ofte betydeligt; Planterne bliver røde eller gule og bliver endog jævnlig ødelagt paa disse Steder af Sneskimmel, der trives altfor godt under dette Dække. Man bør derfor ved Tøbrud snarest søge at faa disse Snemasser spredte for at skaffe Luft til Planterne og befordre Smeltningen. — I Haverne gør Snedækket særlig Skade ved at fyge sammen om Buske og Smaatræer; under Tøbrud trækkes Grenene nedefter og knækker, da Sneen smelter nedenfra; det gaar selvfølgelig mest ud over Træer med skøre Grene, f. Eks. Robinier, og Frugttræer, især Æbletræer, med bred, lav Krone. For Stammerne gør Sneen mest Skade ved den øverste Rand af

---

[1] Jvfr. E. Rostrup: »Oversigt over de i 1892 indløbne Forespørgsler ang. Sygdomme hos Kulturplanter« S. 10, Særtryk af Tidsskr. f. Landøkonomi. 1893.

Snelaget, saa at man maa beskytte de særlig følsomme Træer ved at ombinde dem med Halm i denne Højde. De af Snetryk halvt eller helt knækkede Grene bør bortskæres og Saarfladen behandles med varm Stenkulstjære. — I Skoven er det væsentlig kun Naaletræer, der lider af Grenbrud paa Grund af Snetryk, idet der paa de løvfældende Træer ikke kan ophobes saa meget Sne, at det kan skade dem. Det er især Graner med deres udstaaende brede Grenflader, der opsamler saadanne Snemasser, at Grenene knækker eller de udrives af Stammen saaledes, at der opstaar dybe Saar i Grenvinklerne, som giver An-



Fig. 16. En syvstammet Vortebirk *(Betula verrucosa)* med krogede Stammer i Hornbæk Plantage. Fotografi. Omtr. $^1/_{30}$.

ledning til Indpas af Snyltesvampe. I Haver kan man, for at undgaa den hyppige Beskadigelse ved Snetryk af Træer af Cypresfamilien, sammenbinde Grenene løst til Stammen ved at sno et Baand flere Gange om hele Planten. Vinteren 1888 og navnlig dennes sidste Halvdel udmærkede sig ved de store Snemasser, der baade anrettede betydelig Skade paa Markerne og i Skovkulturerne, især for de unge Naaletræbevoksninger. Er Jorden frossen, kan Snelaget foraarsage Brud af Stammen, i blød Bund bevirker det, at Stammen bøjes mer eller mindre mod Jorden, hvilket sidste især finder Sted hos unge Træer. I Almindingen paa Bornholm blev en 25aarig Rødgranbevoksning paa 12 Td. Ld. saa ødelagt af Snetryk, at der maatte laves

en ny Kultur af Skovfyr; kun langs en Vej blev der staaende en Stribe af de oprindelige Rødgraner, som havde overlevet Skaden. I kedelformede Fordybninger har jeg i Møens Klinteskov set en henved 30aarig Bevoksning af Rødgraner, som alle i Toppen frembød en ejendommelig Polykladi med talrige ab-



Fig. 17. En Rødgran *(Picea excelsa)* med liggende Hovedstamme og tre oprette stammelignende Grene. Tegnet efter Fotografi fra Almindingen paa Bornholm.

normt stillede Grene, som sandsynligvis hidrørte fra gentaget Snedække. Skønt de fleste af de barokke, bugtede og vredne Træstammer, man træffer i vore Skove, især i Yderkanter mod Vest, skyldes Vinden, hidrører dog en Del af disse, især de ved Grunden liggende og derefter oprette Stammer (Fig. 16), sikkert

fra Snetryk paa Steder, hvor der er gode Læforhold. Paa saadanne Træers, navnlig Graners, vandrette Stammer hæver sig undertiden en Række Grene lodret til Vejrs, hvilke efterhaanden udvikler sig til tykke Stammer med alsidig udviklede Grene (Fig. 17) og undertiden med selvstændigt udviklede Rødder.

d. Isslag er vel en sjældnere Fremtoning, men naar det indfinder sig gør det betydelig Skade for Trævæksten, især naar det vedvarer og tiltager i flere Dage. Det indfinder sig som bekendt naar det om Vinteren har været Frost nogen Tid og der da indfinder sig en sydlig, vel oftest sydvestlig Vind ledsaget af Støvregn, der da fryser til en sammenhængende Isskorpe paa Vindsiden af Træernes Stamme og Grene. Et saadant Lag af Is kan blive tommetykt og saa vægtigt, at talrige Grene segner under denne Byrde og knækker af. Navnlig gaar det ud over Træer med skøre Grenvinkler, saasom Popler, og jeg har i Poppelalleer efter et Isslag set saa mange nedstyrtede Grene, at Færdslen blev besværlig. Men ogsaa stærkere Skovtræer kan lide betydelig Skade af Isslag. Den 17. Februar 1880 indfandt sig saaledes et usædvanlig stærkt Isslag over den største Del af Danmark, men dog især i Fyn[1]), under hvilket Ismasserne paa Grenene opnaaede en Vægt, der almindelig var fire Gange saa stor som Grenenes egen Vægt, ja i enkelte Tilfælde mange Gange større. Dette Isslag varede to Døgn i næsten stille Vejr med 1—2° Frost, under stærk Bragen i Skoven, indtil der den 19. Febr. indtraadte Tø med 4° Varme, hvorefter Ismasserne snart begyndte at løsne sig fra Træerne og falde til Jorden. Adskillige store Ege og Bøge væltede helt ved Ismassernes Tryk; værst medtagne var de fritstaaende Ege, og mange blev ganske berøvede deres Kroner. Ogsaa ældre Birk og Æl led meget; unge Bevoksninger led forholdsvis kun lidet af Isslaget. Naaletræer styrtede om i hundredvis[2]).

---

[1]) Skovrider F. Lyman i Tidsskrift for Skovbrug, 5. Bind, S. 312.

[2]) Efter den ovenanførte Beretning skal endnu tilføjes, at Isslaget i det østlige Fyn gjorde mest Skade i de Skove, der ligger paa Højdedraget, omtrent 300 Fod over Havet; nærmere ved Kysten og længer mod Vest var Skaden ringe. Massen af de faldne Træer og Grene udgjorde i Glorup Skove paa noget over 1000 Td. Land med et rundt Tal 30000 Kubikfod, Tilsvarende Ødelæggelser fandt Sted paa Nabogodserne. Som Eksempel paa Bragenes Hyppighed kan anføres, at der om Aftenen den 18. Febr. i Løbet af 3 Minutter taltes 30 Brag, »der til sine Tider lød som formelige Drøn blandede med Geværskud«.

4. Vind og Storm.

Den fremherskende Vestenvinds Indflydelse er vel bekendt hos os, især paa Halvøen, hvor man sædvanlig kan finde sig til Rette m. H. t. Verdenshjørnerne ved Hjælp af især de fritstaaende Træers og Alletræers større Udvikling af Kronen mod Øst eller Træernes hele Hældning mod Østsiden. En stadig virkende Vindretning fremkalder Faneform (Fig. 18), d. v. s. en ensidig Kroneudvikling, idet alle eller de fleste større Grene kun er udviklede til den ene Side. Naar Træer ved Paavirkning af Vinden har faaet en i det nedre Parti krumbøjet, derefter opret Stamme siges de at have Sabelform, hvad der især er hyppig hos Lærk. Overalt paa Vestsiden af Skovene, hvor de vende ud mod Havet og derfor er uden Læ, danner hele Bevoksningen ved Vindens Indflydelse en jævn Skraaning med Hæld mod Vest (Fig. 19) og tillige saa tæt Forgrening med korte Skud, at det i nogen Afstand ser ud, som man kunde vandre op ad det jævnt skraanende Løvdække. De purrelignende Kratskove i de jydske Heder holdes ogsaa lave og tætte ved Vindens Virkning. Som Eksempler paa Skove med særlig iøjnefaldende vredne og slangebugtede Former kan nævnes Partier af Hornbæk, Tisvilde og Sonnerup Plantager i Nordsjælland, hvad der endog har givet Anledning til Navnet »den forvitrede Skov« i Tisvilde Hegn (Fig. 20 og 21). Nærmest Havet, paa Vestsiden, ligger Fyrretræernes Stammer og større Grene fuldstændig trykkede til Jorden, saa at de ligner — i forstørret Maalestok — pressede Planter i Herbariet, kun med smaa Grenskud ragende



Fig. 18. En faneformet Lærk *(Larix europœa)*. Fotografi fra Færgelund i Hornsherred. Omtr. $^1/_{100}$.

op mellem den sædvanlig omgivende Lyng. De følgende Træer hæver sig efterhaanden højere til Vejrs, men er i deres nedre Del krogede og bugtede paa mangfoldige Maader (Fig. 22 og 23), saa at en Stamme endog kan slaa Knude paa sig selv, alle vridende sig mod Øst. Det er især Skovfyrren, som antager de mest barokke Former, medens Granen kun i ringe Grad ændrer Stammens Retning efter Vinden[1]); men ogsaa Løvtræer, som Birk og Asp, faar her allehaande vanskabte Former, f. Eks. flere stærkt bugtede Stammer med fælles Rod. Skønt Vinden er en Hovedfaktor ved disse Misdannelser, hjælper Snetrykket



Fig. 19. Skovrand mod Vest, formet af Vinden. Fotografi fra Vestkysten af Bornholm.

ofte til at forøge dem. Den rent mekaniske Virkning af Blæsten er næppe dens eneste Indflydelse; af stor Betydning ved disse

[1]) Denne Forskel i Vindens Forhold til Skovfyr og Rødgran er allerede for længst iagttaget, se f. Eks. »Beretning om de danske Landmænds Forsamling i Randers 1845«, S. 159, hvor Forstraad Bjørnsen siger: »Flyvesandsstrækninger ved Hornbæk paa 400 Td. Ld. blev for omtrent 50 Aar siden besaaet med Fyrrefrø, som i det hele er lykkedes godt; men paa de høje Brinker langs Stranden, udsatte for Nordvestvindens Paavirkning, findes Fyrrerne i flere Strækninger nedbøjede af Vindens Magt, liggende langs hen ad Jorden, og her har disse 50aarige Træer næppe opnaaet en Højde af 2 Alen. Af en Hændelse maa der blandt det udsaaede Fyrrefrø have været lidt Granfrø, thi mellem de usle forknyttede Fyr findes flere Rødgrantræer, som have opnaaet en Højde af 12—16 Alen.«

Misdannelser er vistnok den stærke Fordampning, der især fremkaldes paa Vindsiden og foraarsager en Udtørring af de her dannede Knopper. Landevejstræer, især Alleer, der gaar i nord—sydlig Retning, hælder ofte mod Øst hos os, især den Række, der staar nærmest mod Øst, fordi disse Træer paa Grund af Grøften mangler Støtte i Roden. Frit staaende Træer kan af en fremherskende Vindretning, især naar de er beskyttede mod Vinde fra andre Sider, paavirkes saaledes, at selve Stammens Udvikling foregaar stærkest i denne Vindretning, saa at dens Gennemsnit bliver lidt elliptisk. Vindpiskning foraarsager dels at Bladene flænges, dels at Grene og Kviste gnider mod hinanden dels paa samme Træ dels paa Nabotræer, samt



Fig. 20. Krogede Skovfyr *(Pinus silvestris)* i »den forvitrede Skov« i Tisvilde Hegn. Træerne omtr. 90 Aar. Fotografi.

at Sand og Grus mekanisk kvæster Blade og Kviste. Rødgranens Topskud taaler meget lidt af saadan Vindpisk fra andre Træers Grene, og Askens stive Grene bliver herved meget generende for Nabotræer. Trækvind i Skovens Udkanter gør Skade ved sin udtørrende Virksomhed, især for Løvtræer; man bør derfor søge at bevare en fuld Grendannelse hos Randtræerne eller i Mangel heraf plante Læbælter af Gran.

Stormskade har væsentlig kun Betydning for Plantepatologien, naar den bestaar i Grenbrud og foraarsager Saar, som tidligere er omtalt. Det er især ældre Træer, der lide af Stormskade, medens de unge Bevoksninger væsentlig gaar fri. Med Vindfælder forstaaes Træer, som er væltede med Rode og

derved med det samme dræbte, og finder især Sted hos Træer med flade Rødder, d. v. s. med Rødder, som ligger udbredt i det øverste Jordlag uden at gaa i Dybden, f. Eks. Rødgraner, samt hos Træer i meget løs Jord, Sandbund o. dsl. Med Vindbrud forstaar man, at Stammen knækker enten ved Grunden eller højere oppe, sædvanlig med meget splintret Brud, og træffes især hos Træer med skørt Ved eller hul Stamme eller som staar i fastere Bund og har dybere gaaende Rødder, som Ædelgran og Skovfyr, hvilken sidste tilmed har største Delen af sin Krone højere til Vejrs, hvorved dens øverste Del frembyder større Angrebsflade for Stormen.



Fig. 21. Parti af »den forvitrede Skov« i Tisvilde Hegn. Fotografi.

Løvtræer er mindre udsatte for Ødelæggelse af Storm end Naaletræer, navnlig om Vinteren. Løvtræer med flade Rødder er selvfølgelig mere udsatte herfor end dem, der har dybtgaaende Rødder; derfor træffes flere Vindfælder af Bøg, Birk og Asp end af Eg, Æl, Ælm og Ask.

Som Eksempler paa Storme, der har gjort større Skade i danske Skove, maa fremhæves de, der fandt Sted i Julen 1863, 21. Oktober 1880 og 12. Februar 1894. Angaaende den anden af disse skal af foreliggende Beretninger[1]) anføres, at der alene

[1]) »Om Virkningerne af Stormen den 21. Oktober« af Overførster Eide i Tidsskr. f. Skovbrug, V. Bd., S. 316 (1881).

i Sorø Akademis Skove paa nævnte Dag faldt 12500 Træer, for største Delen Naaletræer, men dog 500 Bøge- og 166 andre Løvtræer; lignende Ødelæggelser fandt Sted i mange andre Distrikter[1]). Om den Stormskade, der fandt Sted næsten overalt i Landets Skove den 12. Februar 1894, foreligger udførlige Meddelelser[2]). At Skaden blev saa betydelig, maa navnlig tilskrives den Omstændighed, at Jorden var meget stærkt opblødt af den forudgaaende usædvanlige Regnmængde, og at Stormen allerede begyndte den 6. Febr. indtil den kulminerede den 12. med et orkanagtigt Uvejr fra Sydvest. Som Hovedresultat af de indløbne Beretninger fandtes, at der i danske Skove faldt over 400000 Stammer med omtrent 6 Millioner Kubikfod Masse. Heraf udgjorde Rødgran (og Hvidgran) den aldeles overvejende Del, nemlig i runde Tal 362000 Stammer, væsentlig hidrørende fra, at Rødderne var svækkede ved Angreb af Trametes (Polyporus radiciperda); af Ædelgran (og Balsamgran) faldt kun 2500, af Fyr 13000, af



Fig. 22. En Skovfyr *(Pinus silvestris)* krummet og bugtet af Vinden. Fotografi fra Hornbæk Plantage. Omtr. 1/20.

[1]) Samme Sted Side 317 meddeler Skovrider Schleppegrell, at der paa Knuthenborg i Stormen den 21. og 29. Oktober faldt 1389 Træer, nemlig 57 Ege, 210 Bøge, 15 Aske, 12 Løn, 98 Ælle, 9 Popler, 977 Graner og Fyrre samt 11 Lærke.

[2]) A. Oppermann i Tidsskr. f. Skovvæsen, VI. Bd. (1894), Side 79—120.

Lærk over 7200 Træer; Løvtræer stod sig gennemgaaende bedre, dog faldt omtrent 11000 Bøge, derimod kun 800 Ege og noget over 1300 andre Løvtræer. Dertil kommer, at Stormskaden ikke alene bestod i de væltede og knækkede Stammer samt talrige Grenbrud, men ogsaa deri, at en Mængde Træer rokkedes saa stærkt, at de styrtede i de følgende Aar under mindre Storme.

Selv om Blæsten ikke stiger til Storm, kan den gøre betydelig Skade for Trævæksten, naar den indfinder sig usædvanlig hyppig; saaledes gjorde den gennem hele Sommeren 1898 saa jævnlig indtrædende stærke Blæst i Forbindelse med de usædvanlige Regnskyl kendelig Skade overalt her i Landet, især for mere fritstaaende Træer.



Fig. 23. En snoet Skovfyr *(Pinus silvestris)* i Hornbæk Plantage. Fotografi. Omtr. $^1/_{25}$.

Som Følge af Storm dannes ofte hos Naaletræer ejendommelige Tværvalke paa Læsiden af Stammerne, hvilket rimeligvis skyldes en Bristning af de yderste Aarringe under Træernes Krumning og en derefter følgende Kallusdannelse.

Stormen anretter ogsaa ofte betydelig Skade baade i Haver, der ikke har tilstrækkeligt Læbælte, og i Marken. I Frugthaver bestaar Ødelæggelsen væsentlig i, at den halvmodne Frugt blæser ned i Mængde, og at den modne Frugt derved tillige faar saadanne Stød, at dens Værdi forringes. Paa Marken kan

Foraarsstorme gøre Skade paa lettere Jorder straks efter Udsæden ved at bortføre det øverste Jordlag tilligemed en Del af det udsaaede Korn, der endog kan føres over paa Naboens Mark [1]). Storme før og under Høsten har især i Vest- og Midtjylland ofte gjort stor Skade paa Høsten, dels ved at knække Straaene, saa at Marken fik et forpisket Udseende, dels ved at afbrække hele Aks, især af 6rad. Byg, eller ved at udrive de modneste Korn baade af Rug og Havre, hvorved der undertiden mistes 4—5 Fold, tilmed af de største og bedste Korn, og Udbyttet angives fra hele Egne undertiden at være formindsket med over en Fjerdedel [2]).

5. Lynnedslag.

Som bekendt slaar Lynet hyppig ned i Træer af forskellig Slags, især i høje og nogenlunde frit stillede Træer, hvis Rødder naar ned i den vaade Undergrund. Man har ogsaa ment, at Lynet fortrinsvis slog ned i tykbarkede Træer og at det hyppigere traf Træer med Rigdom paa Stivelse end saadanne, der var rige paa Olie. At de almindeligt forekommende Træer maa rammes hyppigere end de sjældne er ganske naturligt; men bortset herfra har man ment, at visse Træarter i langt højere Grad var udsatte for Lynnedslag end andre, selv om de forekom i samme Mængde og under samme Forhold. Til de mest udsatte synes at høre Popler, især Pyramidepopler, vel nærmest paa Grund af, at de rage saa højt til Vejrs og er mere enlig stillede, endvidere Eg og Fyr, medens Bøgen anses for at høre til dem, der sjældnest træffes af Lynet. Navnlig har dette Forhold mellem Eg og Bøg længe været anset for en Kendsgerning [3]).

---

[1]) Det hedder saaledes i Tidsskrift f. Landøkonomi, V. R., 1. Bd., S. 387: »Stormen den 12. Maj 1882 gjorde megen stor Skade paa Vaarsædsmarkerne, særlig paa de tromlede, hvor den fine Jord med knuste Knolde blev reven op af Stormen, saa Planterne laa slidte med nøgne Rødder og visne Blade, medens Jordstøvet, der fyldte Luften og formørkede Horizonten, lagde sig i tykke Lag, hvor det kunde finde Læ, enten paa Siden af Bakker, hvor det dækkede Sæden med flere Tommer Jord, eller i Grøfter, som det fyldte til Randen.«

[2]) I samme Aar, nemlig 3.—4. August 1882, rasede en voldsom Storm i Jylland, der paa forskellig Maade skadede Sæden betydeligt, hvorom Meddelelser findes i nævnte Tidsskrift S. 539—545.

[3]) Skovbetjentene ved de kgl. Skove gav i sin Tid efter Rentekammerets Foranstaltning følgende Beretning om denne Sag: »Egen træffes meget oftere end Bøgen, og man finder 20 Egetræer trufne af Lynild imod 1

I nyeste Tid er der imidlertid bleven stærkt rokket ved denne Tro paa, at Bøgen i saa ringe Grad skulde tiltrække Lynet, navnlig ved de omfattende Undersøgelser, som er blevne anstillede af *Rob. Hartig* og udførligt publicerede i 1897[1]); han mener endog, at der ikke er nogen Grund til at antage, at nogen Træart i og for sig skulde tiltrække Lynet mere end andre, og hvis der viser sig en Forskel i Henseende til den Hyppighed de forskellige Træarter rammes af Lyn, ligger det kun i, at nogle af dem hyppigere optræder isoleret end andre.

De fleste Lynnedslag i Træer bestaar kun i, at Lynstraalen i kortere eller længere Strækning følger det levende og fugtige Cellevæv i Barken og yngste Vedring, hvis Celleslim herved dræbes. Ofte falder denne Bark først senere af, naar den er udtørret, men i mange Tilfælde løsnes og bortslynges en Barkstrimmel paa et Par Centimeters Bredde og forskellig Længde lige ned til Grunden af Stammen (Fig. 24) og her følgende Undersiden af en af de stærkeste Rodgrene, for derefter at forsvinde i den fugtige Bund. I Regelen er Barkstriben lidt snoet, følgende den skæve Stilling af Vedcellerne. Langs Midten af den blottede Splint findes ofte en smal Spalte ind i Veddet. Naar Virkningen kun er denne, læges snart Saaret uden videre Følger, og man finder kun senere i Tværsnit af Stammen en brun, død tangentialt



Fig. 24. Lynnedslag i en Eg *(Quercus pedunculata)*. Tegnet efter Fotografi fra Hals. Omtr. $^1/_{80}$.

Bøgetræ, hvilket giver et Forhold 400 mod 1, da man i Danmark finder, at Arealet, som er bevokset med Bøgeskov, er omtrent 20 Gange større end det, som er bevokset med Egeskov.« J. W. Hornemann's Dansk Oeconomisk Plantelære, 2. Del, S. 284 (1837).

[1]) Tubeuf's Forstl.-naturwissenschaftl. Zeitschrift, VI. Jahrg., S. 97—120, S. 145—165, S. 193—206, mit 82 Figuren.

stillet Plet og i Længdesnit en tilsvarende mørk Stribe paa langs, dækket af flere eller færre Aarringe. Ofte kan det samme Træ træffes gentagne Gange af Lynet, og der ses da lige saa mange Pletter i Tværsnittet[1]). Ved kraftigere Lynnedslag nøjes det ikke med at gennemløbe Bark og det yderste Vedlag, men breder sig i hele Splinten eller endog i hele Stammen, som da kan splintres paa forskellige Maader, hele Barken kan skrælles af og større Stykker af Stammen slynges langt bort; undertiden kan endog en tyk Egestamme slaas over paa tværs. De indre Forandringer i Veddet og Barken, som Lynstraalen fremkalder, er meget forskellige, endog hos samme Træart, men synes altid at være de samme hos samme Individ, der flere Gange træffes af Lynet. At man forholdsvis sjælden har fundet Bøge ramte af Lynet, mener *R. Hartig* at hidrøre fra, at man har antaget de i Virkeligheden fra Lynnedslag hidrørende Beskadigelser for at skyldes Frost; men de Lister eller Kamme, der opstaar i sidste Tilfælde, findes ikke efter Lynnedslag, og desuden viser sig visse andre Ejendommeligheder i Bøgestammer, der er trufne af Lynet, saaledes talrige fine, tenformede Spalter i den sidste Aarring. Stedet, hvor Træet træffes af Lynet, er ogsaa forskelligt; hos Egen slaar Lynet sædvanlig ned i Toppen i en fremstaaende Gren og fortsætter sin Vej i en Stribe lige ned til Jorden; hos Bøgen træffes Stammen paa et hvilketsomhelst Sted, og der dannes sædvanlig kun kortere beskadigede Striber. Antændelse af friske Træer ved Lynnedslag kendes ikke, hvad der derimod undertiden kan finde Sted i tørre Grene eller frønnede Stammer.

6. Giftige Luftarter.

Af Giftstoffer i Luften er Svovlsyrling det, der praktisk talt har størst Betydning, idet selv en meget ringe Mængde heraf er farlig for Planterne, især for Træerne, naar den virker i længere Tid. Det er navnlig Naaletræernes Blade der lider saa stærkt heraf, fordi de er overvintrende og derved er udsatte for den stærke Røg om Vinteren fra de talrige Skorstene i Byerne. Svovlsyrlingen udvikles ved Forbrændingen af Stenkul og Tørv, som i Regelen er svovlholdige, og Skaden for Træerne er selvfølgelig størst og kun af videre Betydning ved Fabrikker og navnlig ved Smeltehytter. Den luftformede Svovlsyrlings skade-

[1]) Af saadanne »Lyntræer« har jeg modtaget Exemplarer (Rødgraner) fra Skovrider Bistrup, Frydendal.

lige Virkning bestaar i, at den i Planterne omdannes til Svovlsyre, hvis Tiltagen let kan paavises ad kemisk Vej; Bladgrøntet affarves og Celleslimen dræbes, hvis Virkningen varer længe. Ofte beholder Blade, der paavirkes af Svovlsyrling, længe deres grønne Ribber, efter at de mellemliggende Bladpartier er visnede. Hos Naaletræer farves Læbecellerne røde ved Svovlsyrlingens Indvirkning, men i Følge nyeste Undersøgelser[1]) er dette ikke, som tidligere antaget, noget specifisk Kendetegn paa Beskadigelse ved Svovlsyrling, men kan ogsaa fremkaldes af andre Aarsager; det er kun et Tegn paa en fremskreden Sygelighed og viser sig først efter at Bladgrøntet er begyndt at destrueres.

Asfaltdampe har ogsaa vist sig skadelige for Vegetationen, baade i Følge Erfaring fra større Byer ved Gadernes Asfaltering og ved Forsøg i tæt tillukkede Væksthuse, som blev fyldt med Dampe af Asfalt paa ophedet Jærnblik[2]). Virkningen er som oftest den, at den midterste Del af Bladets Overside farves mørkebrun eller matsort, især som Pletter mellem Sideribber, sjældnere farves hele Bladets Overside sortagtig; denne Farve skyldes alene Overhudcellerne, hvis Indhold bliver grynet og brunt. Ofte bliver de plettede Partier tillige bulede eller hele Bladet baadformet med opadrettede Bladrande, idet Overhuden i de angrebne Partier standser i Udviklingen, forsaavidt det er unge Blade der angribes. Saadanne Virkninger er iagttagne hos Roser, Hestekastanier, Ampelopsis, Vinstok, Jordbær og mange andre Planter. Virkningen af de nævnte Dampe kan ogsaa være den, at Overhudcellerne dræbes fuldstændig, uden at Indholdet farves brunt, hvorved Oversiden af Bladene faar hvidgraa, skorpeagtige Pletter, saaledes hos Lonicera Xylosteum, Løn, Valmue, Kaal.

Belysningsgas i Værelser skal virke skadeligt for visse Planter, især Camellia, Azalea og Vedbend, medens andre ikke lider derved, saasom Palmer, Dracaena, Aucuba og Aspidistra. Det er tvivlsomt, om den skadelige Virkning maa tilskrives undsluppet Gas eller Forbrændingsprodukter af Gassen.

---

[1]) P. Sorauer u. E. Ramann: »Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen« i Botanisches Centralblatt, Bd. LXXX (1899), S. 50 o. flg., hvori findes en meget omfattende Undersøgelse, særlig af Svovlsyrlingens Virkning paa Rødgran, et Spørgsmaal, der overhovedet har fremkaldt en lang Række Afhandlinger i den tyske Litteratur, paa Grund af den betydelige Skade, der anrettes i store Naaletræ-Bevoksninger i Egne med mange Smelteovne og kemiske Fabrikker, hvad der har givet Anledning til vidtløftige Processer med Krav paa meget store Erstatninger.

[2]) Paul Sorauer: »Die Beschädigungen der Vegetation durch Asphaltdämpfe« i Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, VII. Bd., S. 10 o. flg.

7. Skovbrande.

Saadanne forekommer hyppigst i Naaleskove i den tørre Aarstid, vel oftest hos os fremkaldt ved Gnister fra Lokomotiver, hvor Jærnbaner gaar gennem Skove, og hvor det tørre Græs let fænger Ild. Ved saadanne Skovbrande kan der findes alle Tilfælde fra fuldstændig dræbte, forkullede Træer til saadanne, der kun er svedne ganske ubetydeligt og uden videre Følger. Som oftest er det kun Græsdækket og de unge Træer, der brænder, hvorved de større Træers Bark svides mer eller mindre. Jo tykkere Træernes Kork er, des bedre kan de selvfølgelig modstaa Ilden; de ydre Lag af Barken kan f. Eks. hos Skovfyr være sorte og forkullede, uden at Træet gaar ud, idet Dannelsesvævet beskyttes af de slet ledende, omgivende Lag, medens Træer med tynd Bark, som Bøg og Gran, lider stærkest af Ilden. Ved at afhugge stærkt beskadigede unge Løvtræer nede ved Grunden, nedenfor de afsvedne Dele, kan det lykkes at faa fremkaldt nye Skud, idet de underjordiske Dele af Træet har været fuldstændig uberørte af Ilden.



Fig. 25. Et Kirsebærtræ *(Prunus Cerasus)* i Graneli Have paa Bornholm, svedet ved Gaardens Brand i 1888. Tegnet efter Fotografi 1898. $^1/_{15}$.

Ved Ildebrand i Huse lider de omstaaende Træer ofte stærkt af Heden, selv om der ikke gaar Ild i dem. Det er her oftest kun den ene Side, der bliver svedet, saa at Barken forkuller og falder af; saadanne Saar kan dog, selv om de strækker sig langs hele Stammen, læges ved Overvoksning og Træet vedblive at vokse i mange Aar. Et Eksempel herpaa viser hosstaaende Figur 25 af et Kirsebærtræ fra Haven ved Graneli paa Bornholm, hvis

Stamme blev stærkt forbrændt ved Ildebrand i en nærstaaende Bygning i 1888, men som endnu 10 Aar senere var fuldstændig livskraftig med fyldigt Løvhang, skønt Saarene endnu ikke var helt lukkede.

I Udlandet er saadanne Skovbrande ofte af betydelig Udstrækning og foraarsager Ødelæggelse af store Værdier. I Følge officielle Meddelelser om Ildsvaade i svenske Statsskove (hele Skovarealet i Sverige anslaas til henved 19 Millioner Hektar) var det Areal, som blev hærget af Ild i Tidsrummet 1876—1895 næsten 98000 Hektar eller i Gennemsnit 4900 Hektar aarlig[1]).

---

[1]) Bidrag till Sveriges officielle Statistik. Statens Domæner. Domænstyrelsens berättelse rörande Skogsväsenet för år 1895.

III. SKADELIGE FORHOLD I JORDBUNDEN.

Jordbundsforholdene har vel ikke saa omfattende Betydning for Plantesygdomme som man tidligere har antaget, idet alle de nu som Infektions-Sygdomme anerkendte Ødelæggelser forhen antoges at hidrøre fra ugunstige Forhold i Jordbunden; men der bliver endda mange Sygeligheder tilbage, som maa tilskrives visse fysiske og kemiske Forhold i de øverste Jordlag, Mangel eller Overflod af Vand, Næring og bestemte Stoffer.

Allerede den Omstændighed, at Jordsmonnet bliver højere eller lavere omkring Planterne end det, hvorunder de er voksede op, kan virke skadeligt for mange Planter, f. Eks. Frugttræer, Ericaceer i Potter. Træer, der vokser paa Skrænter, bliver undertiden ved Regnskyl o. dslg. enten blottede for Jord paa Rodstok og den øvre Del af Rødderne eller Jorden skylles højere op om Stammen end normalt, og i begge Tilfælde lider Træerne herved. Ved Vejanlæg og andre Jordarbejder sker ofte noget lignende. Ved Omplantning lider Planterne ogsaa ved at sættes for dybt eller for højt. Nogle Træer, f. Eks. Hippophaë, Pile og Popler kan taale at sættes dybere, idet der udvikles nye Rødder i den af Jord bedækkede Del af Stammen; Klitplanter er af Naturen vante til en saadan Omskiftning, ja Hjælmen trives kraftigst, saalænge Sandet vedbliver at lejre sig højere op om den. Træer, om hvilke Jordsmonnet er bleven forhøjet, kan man hjælpe paa ved at frembringe Saar ind til Veddet tæt under Jordoverfladen, idet man derved fremkalder Udviklingen af Birødder. I stærk leret Jord er Faren størst for en for dyb Plantning. Den Dybde, hvori Frøet saas, har stor Betydning, og hver Frøsort har sit Optimum, i Almindelighed mindre dybt, jo mindre Frøet er; i for stor Dybde mangler den fornødne

Luft, i for ringe Dybde er der forskellige Faktorer, som virker ugunstigt, navnlig Udtørring.

Giftstoffer i Jordbunden. Planterne kan i Almindelighed ikke taale frie, opløselige Syrer eller Baser i Jordbunden. Saadanne findes ofte i Affald eller Afløb fra kemiske Fabrikker, og trænger derved lejlighedsvis ud i Jordbunden. Værre er det, naar Giftstoffer, som Arsenik og visse opløselige Metalsalte, findes i de kunstige Gødninger; især hører Zinkforbindelser til de for Planter skadelige Stoffer. De Forsøg, som er udførte med arsenikholdige Superfosfater og overhovedet med Arsenikens Indvirkning paa Frøenes Spiring og Planternes Udvikling, er hinanden temmelig modsigende, hvad der dels kan hidrøre fra Arsenikforbindelsernes større eller mindre Opløselighed, dels fra de forskellige Procentmængder, der er anvendte. Medens alle Forsøg giver det Resultat, at en større Mængde af opløselige Arsenikforbindelser er giftig for al Plantevækst, viser det sig derimod, at minimale Mængder endog bevirker en større Spireevne hos Frøet, hvad der rimeligvis maa ligge i Arsenikens antiseptiske Egenskaber, idet den maa antages at dræbe de for spirende Frø skadelige Bakterier og Snyltesvampe[1]). Af mere nærliggende Betydning er dog de Kobber- og Jærnforbindelser, som i tiltagende Mængde bruges til Afsvampning af Udsæd, til Overbrusning af Kulturplanter for at hindre Angreb af Snyltesvampe, til at dræbe visse Ukrudtsplanter, saasom Agerkaal og beslægtede; anvendt for rigelig eller i for stærk Opløsning kan disse Salte ogsaa virke skadeligt for Avlsplanterne. Jærnforilte-Saltene, som især er giftige for Plantevæksten, forekommer hyppig i vor Jordbund, men iltes dog hurtig til de mere uskadelige rustfarvede Jærntveilte-Forbindelser. I Tørvejord findes der hyppig Svovlkies, som ved Tilgang af Luft ilter sig til svovlsurt Jærnforilte og Svovlsyre, der begge virker skadeligt for Planterne i Mosekulturer, saa at man maa neutralisere disse giftige Virkninger med Kalk. I Hasleværks Skov paa Bornholm findes flere store, golde Strækninger, hvor ingensomhelst Plante vil vokse, og som derfor henligger aldeles nøgne; det er nemlig de gamle, tilkastede Skakter (Kulminer), og Jordbundens Goldhed skyldes rimeligvis den i Kullene blandede Svovlkies.

Dynd, der ikke er tilstrækkelig udluftet, virker ødelæggende paa Plantevæksten, snart hidrørende fra de i samme forekom-

---

[1]) Jvfr. B. Jönsson: »Iakttagelser rörande arsenikens inverkan på groende frön« i Landtbruks-Akadem. Handl. och Tidsskr. 1896, S. 96—112.

mende frie Syrer eller Alkalier, dels fra giftige Luftarter, der udvikles under Dyndets Gæring. Det er ikke alene naar Dyndet bringes for tidligt paa Marken som Gødningsmiddel, at det gør Skade for Sæden, men ogsaa ved at ophobe Dyndet, hidrørende fra Oprensning af Damme og Kanaler, omkring Træer, vil disse snart staa med henvisnende Blade og ofte gaa helt ud som Følge af Mudderets Virkning.

Den saakaldte »Skurv« paa Kartoffelknolde har sikkert forskellige Aarsager, saa at der under dette Navn gaar flere forskellige Sygdomme. Visse Former af Skurv skyldes Snyltesvampe, andre hidrører fra ydre fysiske eller kemiske Aarsager; en Form af Skurv synes saaledes at foraarsages af Kalk i Jordbunden, og det er en gammel Erfaring, at skurvede Kartofler især viser sig efter Mergling.

Belysningsgas, der strømmer over i Jorden fra utætte Ledninger, gør stor Skade for Allétræer og andre Plantninger i Byerne. Der gaar f. Eks. aarlig adskillige Lindetræer ud i Københavns Alléer af den Grund; Rødderne bliver næsten safrangule og hele deres Indre lugter af den optagne Belysningsgas. For at hindre dette kan man anbringe Gasrørene, forsaavidt de skal lægges i Alléer eller beplantede Promenader, inden i større Ventilationsrør af glaceret Ler eller af Jærn, fra hvilke der med passende Mellemrum udgaar Skorsten i Form af snævre Rør, som udmunder lidt over Jorden. — Jeg har et Sted i en jydsk Plantage set en Række af Rødgran og Hvidgran faa et sygeligt Udseende, idet Naalene blev brune, hidrørende fra, at der paa en Vej langs disse Træer var bleven paakørt Affald fra et Gasværk.

Saltvand virker skadeligt for mange Træer, saa vel som for urteagtige Planter, der ikke fra Naturens Haand er indrettede paa at taale jævnlig Overskylning af Havvand, eller at Jordbunden er gennemtrængt heraf, hvad derimod alle de til Havstokken knyttede Vækster befinder sig vel ved. Da Vesterhavets Saltmængde omtrent er $3^1/_3$, Kattegattets $1^1/_2$ og Østersøens $^1/_2$ pro Cent, bliver der altsaa stor Forskel paa Virkningen af Oversvømmelser, men selv Østersøens Brakvand kan gøre betydelig Skade for Plantevæksten, især naar Vandet ikke hurtig løber tilbage, men faar Tid til at synke og gennemtrænge Jordbunden. Af vore Skovtræer synes Fyr at lide mest, Birk mindst. Ifølge *R. Hartigs* Forsøg dræbtes 1—3aarige Fyrreplanter ved Vanding baade med Østersø- og Vesterhavsvand, 6aarige Fyr dræbtes af Vesterhavs- men ikke af Østersøvand. Allerede det af Blæsten

medførte Sprøjt fra Havet fremkalder talrige affarvede, brune eller sortagtige Prikker og Pletter paa Bladene i vore Strandskove langs den mod Havet vendte Rand.

Stormfloden den 13. November 1872 fremkaldte de største Oversvømmelser, som i Aarhundreder har fundet Sted ved vore Kyster, og denne sidste »baltiske Flod« foraarsagede direkte Skade for adskillige Millioner Kroner, bortset fra den i flere Aar vedvarende Forringelse af Jorderne for Kornproduktion. Den var en Følge af en heftig Storm, som begyndte den 12. Novbr., først af nordlig Retning, der førte Vandmasser fra den botniske Bugt ned i Østersøen, derefter østlig Orkan, der drev Vandet op til en Højde af indtil 4 Meter over dagligt Vande i den vestlige Dele af Østersøen og overskyllede store Strækninger af de lave Egne af det sydlige Falster, Lolland og den sydfynske Øgruppe, og den naaede med sine Virkninger op i Præstø og Køge Bugter og gennem Lillebelt til Koldingfjord, medens der ved Kysterne af Storebælt og Øresund kun mærkedes stærkt Højvande uden at anrette synderlig Skade; i Kattegat mærkedes næsten intet, og ved Vesterhavets Kyster foraarsagede Stormen endog stærkt Lavvande. For nogenlunde at kunne bedømme den Skade, som de oversvømmede Jorder led med Hensyn til Forringelsen af Avlsplanternes Udvikling i de følgende Aar blev der navnlig af Maribo Amts landøkonomiske Selskab indsamlet en Del Oplysninger grundet paa Erfaringer fra tre tidligere, dog langt ringere Oversvømmelser i Vintrene 1858, 1863 og 1865. Som de vigtigste Resultater heraf fortjener at fremhæves, at paa stærkt lerede Jorder viser Saltvandet langt større, vedvarende og skadelig Indflydelse end paa lette, muldede Jorder, hvilke sidste hurtigere udvadskes af Regnvandet; at naar Jorden før Oversvømmelsen er tør og altsaa kan optage en større Mængde Saltvand, er den skadelige Virkning heraf uden Sammenligning langt større, end naar Jorden iforvejen er mættet af Regnvand; endvidere at af den oversvømmede Vintersæd led Rugen mere end Hveden, at af det følgende Aars Vaarsæd led Byg og Ærter mest, Havre mindre af det i Jorden tilbageblevne Salt, og at disse Virkninger kunde spores gennem hele Rotationen. Beder og Kartofler, Hvidkløver og Rajgræs synes ikke at lide meget ved Havvandets Indvirkning, hvorimod Rødkløver ikke kan taale denne. De mekaniske Virkninger ved Oversvømmelsen, saasom Fraskylning af Muld, Tilskylning af Sand og Grus, Sløjfning af Grøfter og deraf følgende Standsning i Vandafledningen m. m. spiller ogsaa en Rolle ved den Skade,

Oversvømmelser foraarsager[1]). Saltvandets kemiske Virkning beror vel nærmest paa de, om end i ringe Mængde, til Stede værende svovlsure Salte. I Skovene synes den omtalte Oversvømmelse i 1872 kun at have gjort ringe Skade[2]).

Morbund, særlig Bøgemor, har for saa vidt Betydning for Plantepatologien, som Træerne trives daarligt i denne Jordbund. Den er navnlig bleven grundigt undersøgt og behandlet af *P. E. Müller*[3]) og kan i Almindelighed siges at opstaa derved, at Sol og Vind i for høj Grad finder Indpas i den iforvejen frugtbare, paa Regnorme rige Bøgemuld; naar der herved opstaar Humussyre i Bunden og Regnormene forsvinder, dannes det brune, seje Morlag, hvor det visne Løvdække sammenfiltres og gennemvæves med et overalt udbredt Spind af brune Svampehyfer, medens der under samme dannes et hvidgraat, næringsfattigt Lag, det saakaldte Blysand, hvoraf Jærntveiltehydratet er udvadsket af det fra Morlaget nedsynkende humussure Vand, der atter under Blysandet danner den jærnholdige, rødbrune Humusal. Det for Bøgemulden karakteristiske Bundtæppe af Miliegræs, Flitteraks, Skovmærke, Anemoner og Lærkespore forsvinder og erstattes af Bølget Bunke, Skovstjærne, Almindelig Kohvede, Blaabær og tilsidst Lyng. Paa saadan Bøgemor bliver Bøgene toptørre, Honningsvampen breder sig og en Foryngelse med Bøg er saa at sige en Umulighed.

Mangel af Vand og af Næringsstoffer staar i nøjeste Forbindelse med hinanden, idet al den Næring, Planterne optager fra Jordbunden, tilføres dem i flydende Tilstand, opløst i Vandet. Udtørring af Jordbunden foraarsager derfor sygelige Tilstande hos Planterne og kan, naar den gaar ud over visse Grænser, foraarsage deres Død. Som bekendt begynder Frø ikke at spire uden Tilstedeværelse af Vand, men er Frøet først begyndt at spire, da har en Udtørring meget skadelige Følger for de fleste Planter. Kornsorter (især Havre) taaler f. Eks. bedre saadanne Afbrydelser under Spiringen end Bælgplanter og Korsblomster. Er Fordampningen stærkere end Vandtilførslen mister Cellerne deres Spænding, Bladene bliver slappe, og naar en vis Grænse

---

[1]) D. Hannemann: »Virkningerne af Havets Oversvømmelse paa dyrkede Jorder« i Tidsskr. f. Landøkonomi, 4. R., 7. Bd., S. 170 (1873).

[2]) Jvfr. Kruhøffer: »Stormflodens Indvirkning paa Skovene« i Tidsskrift for Landøkonomi, 4. R., 7. Bd., S. 542.

[3]) Studier over Skovjord, I 1878, II 1884 (Tidsskr. f. Skovbrug Bd. III og Bd. VII).

overskrides visner de; men hvis dette ikke sker, rejser Plantedelene sig igen ved Vandtilførsel eller blot ved Nattens Luftfugtighed, Dugdannelsen, i Forbindelse med den ringere Fordampning. Planter med brede og tynde Blade lider langt mere paa Grund af deres stærke Fordampning end Planter med læderagtige eller saftige Blade, dels paa Grund af den tykkere Læderhud, dels hidrørende fra færre Spaltaabninger. Udtørringen af Bladene, altsaa Henvisnen paa Grund af Sommertørke, begynder hos urteagtige Planter sædvanlig med Spidsen af de nedre Blade; ofte er det hele Randen af Bladene hos mange Træer og Buske, som bliver brun og tør paa Grund af Vandmangel og derved tillige Mangel paa Næring. Planter med dybtgaaende Rodsystem lider selvfølgelig ikke saa snart af Tørke som Planter med korte eller fladt løbende Rødder. En tæt Græsvækst i de unge Bevoksninger gør blandt andet Skade ved dens stærke Vandfordampning, hvorved den virker udtørrende for Jordbunden. Mange enaarige Urter med lille Rodsystem gaar massevis ud i tørre Somre paa lette, sandede Jorder og hos Kornarterne foraarsager Sommertørke Tvangsmodenhed. I den tørre Sommer 1896 saa jeg i Juli Maaned en hel Bevoksning af omtrent 15aarige Rødgraner ved Gl. Køgegaard, som havde faaet ildrøde Naale, rimeligvis hidrørende fra, at Fordampningen var større end Vandtilførslen; Træerne fik stærkt Naalefald, men de fleste kom dog til Kræfter i de følgende Aar. Fordi Bladene visner paa Træerne om Sommeren ved Udtørring, behøver disse ikke at gaa ud; en Del Knopper udvikler sig senere paa Sommeren, hvis Vejret bliver fugtigere. Men den for tidlige Henvisnen af Bladene bevirker dog en mangelfuld Udvikling af Aarringen, idet denne afsluttes for tidlig; hvis Bladenes Henvisnen finder Sted senere paa Sommeren, men dog tidligere end normalt, gaar det især ud over Dannelsen af Reservenæringen og derved over det følgende Aars Vækst og Aarring. Ved de i fuld Virksomhed dræbte Blade gaar en Del Næring tabt for Træet, idet de ikke faar Tid til at afgive samme til Grenene, og de bliver siddende paa Træerne langt ud paa Vinteren i visnet Tilstand, da den sædvanlige Afløsningsproces ikke kan finde Sted.

Sommeren 1899 udmærkede sig ved sin usædvanlige Tørhed i Forbindelse med stærk Varme og klart Vejr; i Fjerdingaaret Juni-August var Nedslagets Størrelse kun 84 Millim. imod det normale 183 Millim. Denne ringe Regnmængde, der jo ogsaa foraarsagede, at Grundvandet sank usædvanlig dybt, havde selvfølgelig stor Indflydelse paa Vegetationen; Græsmarkerne gav

ingen Genvækst efter Høhøst eller Afgræsning, og selv Ukrudt med kun lidet dybtgaaende Rødder gik mange Steder ud af Mangel paa Væde. I Skoven viste Virkningen sig især hos Træer med fladt løbende Rødder, som Rødgran og Bøg, hos hvilken sidste en Mængde Blade visnede midt om Sommeren. I Haver afkastede mange stedsegrønne Træer en Del af deres Blade, og saadanne, der normalt afkaster nogle Grene, f. Eks. Thuja, gjorde dette i større Maalestok end sædvanligt.

Toptørhed hos Træer skyldes Mangel paa fornøden Tilførsel af Vand og derved af Næring fra Jordbunden, men denne Mangel kan hidrøre fra forskellige Aarsager og ikke blot Udeblivelse af Regn En for stærk Udtørring af Jordbunden kan især finde Sted, naar Løvdækket fjernes, hvad der f. Eks. hos Bøgekulturer foraarsager Toptørhed; selv ældre Bøge med fladt løbende Rødder kan blive toptørre paa Grund af Sommertørke. Ællebevoksninger lider af Toptørhed, naar der sker for stærk Afvanding. Rødgranbevoksninger har jeg set lide af Toptørhed, naar Naaledækket over Jorden har været gennemvævet af Svampemycelium, især af Thelephora laciniata, saaledes at der dannes en fast, for Regnvandet næsten uigennemtrængelig Skorpe, saa at Vandet flyder ovenad og bort. Mangel paa Tilgang af frisk Luft til Rødderne og navnlig af den nødvendige Iltmængde kan ved det sidst nævnte Tilfælde ogsaa have spillet en Rolle. Roddernes Stofveksel fordrer en rigelig Tilgang af Ilt; i modsat Fald dør Rødderne bort. En saadan nødvendig Luftveksel i Jordbunden fremmes især ved de stadige Afvekslinger i Temperaturen. Det er sandsynligvis ogsaa de daglige Varmeforandringer og deraf følgende Luftstrømninger i Madjorden der er Grunden til, at visse Frøsorter (Æl, Birk m. fl.), som spirer fortræffeligt i det fri, spirer meget slet i Stuen, idet den ensformige Temperatur i Værelser og den dermed forbundne stillestaaende Luft hindrer den hurtige Fjernelse af den ved Spiringen udviklede Kulsyre.

Atrofi eller Udmagring bestaar i, at der af en eller anden Grund strømmer for lidt Næring til et eller andet Organ, som derved bliver mindre udviklet end normalt, eller at hele Planten allerede fra Spiringen af lider en saadan Mangel, hvorved der opstaar Dværgformer. Denne sidste, meget hyppige Misdannelse kaldes Nanisme, og fremkaldes baade i Naturen og ad kunstig Vej ved at Planten fra Begyndelsen af holdes saa ensformig tør som den overhovedet kan taale og med saa ringe Tilførsel af de for Plantens Vækst nødvendige Næringsmidler

som muligt. Det viser sig, at mange Planter kan akkomodere sig efter saadanne Forhold, saa at alle de overjordiske, vegetative Dele reduceres lige stærkt, hvorved der opstaar formindskede Eksemplarer, der ellers i alt væsentligt ligner de normale Planter; kun Rødder og Frø bliver forholdsvis store, navnlig bliver de sidste næsten lige saa store som hos de normale Planter, men de udvikler færre Blomster og Frugter, og hos flerfrøede Frugter dannes færre Frø.

Dværgformer af Træer kan man træffe i enhver Bevoksning, hvor alle Træer har samme Alder, men desuagtet er af overordentlig forskellig Størrelse, baade hvad Højde og Stammetykkelse angaar, saa at de mest undertrykte Træer ved en flygtig Betragtning skulde antages at være mange Gange yngre. Disse Dværgtræers Aarringe er selvfølgelig meget smalle, ofte saa tynde, at de med blotte Øjne ikke er til at skelne eller tælle; der kan ogsaa under visse Omstændigheder mangle nogle Aarringe, ialtfald saaledes at de ikke er blevne udviklede i hele Omkresen[1]). Det samme Forhold finder Sted ved arktiske Træer; man kan saaledes i Grønland træffe 400aarige Ener (Juniperus), som kun har en Stammetykkelse af $4^1/_2$ Centim. og med Aarringe af $^1/_{10}$—$^1/_5$ Millim. Tykkelse[2]). Ogsaa undertrykte Grene paa ældre Træer kan have en forbavsende høj Alder i Forhold til deres Tykkelse; jeg har saaledes i Jægersborg Dyrehave maalt Bøgegrene af 1 Centim. Tykkelse, som havde 50 Aarringe.

Foruden ved den ovenfor omtalte sparsomme Ernæring har man ogsaa andre Midler til at tilvejebringe Dværgtræer ad kunstig Vej, f. Eks. ved at borttage en Del af Frøhviden eller af Kimbladene i Frøet, ved at vælge de mindste Frø til Udsæd, ved at sulte Planterne m. m. Paa saadanne forskellige Midler beror Frembringelsen af de berømte japanesiske Dværgtræer[3]). Sande Dværge af urteagtige, især enaarige Planter

---

1) Jvfr. O. G. Petersen: »Aarringsstudier« i Tidsskr. f. Skovvæsen, Bd. XI B, Side 190—220 (1899).

2) E. Warming: »Om Grønlands Vegetation« S. 9 og Kolderup Rosenvinge: »Det sydligste Grønlands Vegetation« S. 157 i Meddelelser fra Grønland XII (1888) og XV (1896), hvor der findes mange andre Eksempler paa saadanne grønlandske Dværgtræer.

3) Jvfr. Bulletin de la Société bot. de France, tome 36 (1889) pag. 284: M. J. Vallot »Causes physiologiques qui produisent le rabourgrissement des arbres des cultures japonaises« og 290: M. P. Maury: »Sur les procédées employés par les Japonais pour obtenir des arbres nains«. Fremgangsmaaden bestaar væsentlig deri, at Frøene saas i meget smaa Potter, hvori Planterne bliver, til Rødderne fuldstændig har fyldt dem; de flyttes da

kan man træffe alle Vegne paa meget mager, især sandig Bund; man kan paa saadanne Steder træffe talrige Eksemplarer af Blød Hejre af 1 Decimet. Højde eller endog lavere med et enkelt Smaaaks, af *Sisymbrium Sophia* og *Linaria vulgaris* af 5—6 Cmt.s Højde, af Vaar-Gæslingblomst paa 1 Centimeters Højde med en enkelt Blomst eller en enkelt fuldt udviklet Skulpe, af Tudse-Siv paa samme Højde og ligeledes med en enkelt Blomst, af *Limosella aquatica* endog blomstrende Eksemplarer af 4 Millim. Højde.

Det er ogsaa Mangel paa tilstrækkelig Næring der bevirker, at Kulturformer nærmer sig eller vender tilbage til den oprindelige, normale Tilstand (Atavisme), hvad der vel ikke teoretisk men praktisk set maa betragtes som Sygdom. Naar de med tykke, kødfulde Rødder forsynede Roer, Beder, Gulerødder, Radiser, i flere Generationer dyrkes paa meget mager Grund, faar de tynde og seje Rødder, og under samme Forhold faar Frugttræerne flere og flere Vedtorne, idet disse ikke kan udvikle sig til bladbærende Grene saaledes som hos de Træer, der kultiveres i frugtbar Jord; Æblerne bliver smaa og Pærerne tillige fulde af Stenceller.

Som en Form af Atrofi kan ogsaa anføres, at mange Planter, især saadanne, der særlig let formerer sig ad vegetativ Vej, sjælden producerer Frø, f. Eks. Tagrør, Kvik, Kalmus, Vandpest, Vorterod, Pengebladet Fredløs.

Klorose. Den Indflydelse, som Mangelen af et eller andet af de for alle Planter nødvendige Grundstoffer har paa disse, hører hjemme i Plantefysiologien, da det i Naturen er sjældnere, at der er en saadan Mangel til Stede, at den fremkalder sygelige Forhold, om end en mindre god Trivsel. Her maa dog omtales den Indflydelse, som Mangel af Jærn har paa Planterne, idet de, naar Jærnforbindelser fuldstændig mangler i den optagne Vædske, ikke kan udvikle Bladgrønt, selv om der er tilstrækkelig Lys; dog bliver de første Blade, der frem-

---

over i andre meget lidt større Potter og saaledes fortsættes fremdeles; Hovedroden bliver herved atrofisk. Der gives kun smaa Mængder af Jord i Potten, og der vandes saa sparsomt som muligt. Den overjordiske Del af Træet behandles paa den Maade, at Grenene bøjes og sammenbindes, saa at Træet faar Kugle- eller Pyramideform, hvad der standser Kronens Vækst. Det er især Naaletræer, der benyttes til Frembringelse af disse Dværgtræer, som hyppig kan blive over 50, undertiden over 100 Aar gamle, med en Stammetykkelse af 4—7 Centimeter og en Højde af 40—60 Centimeter.

kommer under Frøets Spiring, grønne ved Hjælp af det i Frøet tilstedeværende Jærn. Planterne bliver altsaa i Steden for grønne enten helt hvide eller bleggule, i hvilket sidste Tilfælde Bladgrøntkornene vel er til Stede, men mangler det grønne Farvestof; iøvrigt er Planterne normale. Om saadanne Planter siges, at de lider af Klorose, som ogsaa kaldes Blegsot; men med dette Navn betegnes ogsaa ofte de Tilfælde, hvor Planterne af ganske andre Aarsager mangler den grønne Farve. De etiolerede Planter, som tidligere er omtalt og som skyldes Mangel af Lys, har andre Ejendommeligheder, hvorved de let kendes; men ogsaa andre fysiske Forhold, saaledes Kulde, kan fremkalde Affarvning af Bladene. Hvis Blegsottigheden skyldes Mangel af Jærn, hvad der kan finde Sted baade hos Urter og Træer, og især gør Skade for Haveplanter, kan den hæves ved Vanding med meget fortyndede Jærnopløsninger eller bedre ved Nedgravning af smaa Stykker Jærnvitriol omkring de blegsottige Planter; Mængden af det anvendte Jærnsalt maa selvfølgelig være afhængig af Plantens Størrelse[1]).

En Mængde baade træagtige og urteagtige Planter kan optræde med hvidbrogede eller hvidstribede Blade, det sidste især hos smalbladede Tretalsplanter, f. Eks. det saakaldte »Baandgræs«. Aarsagen hertil er ukendt, men maa henføres under den Evne til Variation, som alle Planter i større eller mindre Grad er i Besiddelse af. Man kalder saadanne Blade panacherede, og de anvendes som bekendt i stor Maalestok i Havekunsten for at frembringe Afveksling i Parkanlæg. Nærmest hertil slutter sig Planter med røde (Blodbøg, Blodhassel), gule og brogede Blade, der i mange Tilfælde, ligesom Planter med hvidbrogede Blade kan vedligeholdes ved Frøformering, hvad der ikke kan ske med de ovenomtalte sygelige, blegsottige Planter. I Almindelighed er det dog saaledes, at kun en Del af de Planter, der fremkommer af Frø, f. Eks. af en Ahorn med hvidbrogede Blade eller af en Blodbøg, faar den samme Ejendommelighed som Moderplanten, Variationen har ikke tilstrækkelig fæstnet sig, er kun delvis arvelig. Planter med f. Eks. røde Blade kan meget vel assimilere, da de har Bladgrønt, der kun skjules af det røde Farvestof; naar dette udtrækkes med Alkohol eller i adskillige Tilfælde naar Bladene angribes af Snyltesvampe, fremtræder den grønne Farve.

Den matte, sølvgraa Farve, som ofte ses hos alle Blade paa

[1]) Jvfr. Gartner-Tidende 11. Aarg. (1895), S. 93: »Klorotiske Planter og Jærnvitriol«, af Fr. Elberling.

samme Træ eller større Grene af Slaaen, Kræge, Kirsebær og Abrikoser, hidrører fra et under Overhuden dannet Luftlag; Bladene bliver ofte tillige tykkere og rynkede. Aarsagen hertil er ubekendt, men maa rimeligvis søges i utilstrækkelig Optagelse af Vand. Sædvanlig gaar saadanne Grene ud efter faa Aars Forløb. Sygdommen kaldes »Sølvglans«.

Overflod af Vand kan foraarsage forskellig Sygelighed og Ulempe hos Planter, der ikke er indrettede paa at leve i Vand. Særlig i svær, leret Jord opstaar let »Surhed« i Jordbunden, idet det stillestaaende Vand i Forbindelse med døde organiske Stoffer foranlediger en saa stærk Udvikling af Humussyre og Kulsyre, at Ilten forbruges og Planterødderne gaar til Grunde. I Marken gaar Rugen ofte af den Grund ud paa side Steder, medens f. Eks. Hejre trives godt, hvilket formodentlig har givet Anledning til den gamle, bekendte Overtro, at Rug kunde forvandles til Hejre. Paa Enge og Græsmarker faar Vegetationen en bleg og rødlig Farve paa de Steder, hvor Surheden har faaet Overhaand. Paa saadanne Steder trives Rødknæ (Rumex Acetosella) særlig godt. En Mergling vil være det bedste Middel herimod, for saa vidt Afvanding ikke er mulig eller tilstrækkelig. Ogsaa Potteplanter kan lide af Surhed, der bringer Rødderne til at forraadne, naar Hullet i Bunden af Urtepotten er forstoppet og der finder for stærk Vanding Sted. Ogsaa hos Træer kan en Rodforraadnelse fremkaldes i altfor fast og vandrig Jord, hvor den nødvendige Luftveksel ikke kan finde Sted, saa at Rødderne kvæles og derefter raadne, hvad der især finder Sted med Træer, der har dybere gaaende Rødder, f. Eks. Fyr i tætte Bevoksninger, hvor Lyset udelukkes fra Jordbunden og hvor et tæt Naaledække svækker Luftens Adgang til Rødderne. En saadan Forsumpning af Jordbunden finder navnlig Sted, hvor Undergrunden er af en saadan Beskaffenhed, at den ikke tillader Vandet at sive igennem og naar der tillige mangler Afløb i horizontal Retning. Bedst taaler Rødæl og Piletræer saadan Jordbund, medens adskillige andre Træer, som Birk og Ask, vel kan vokse her, men faar forkrøblede, mosgroede Stammer.

Vandgrene er ogsaa en sædvanlig Følge af utilstrækkelig Vandafledning, saaledes i svær Jordbund, der ikke tillader Vandet at trænge igennem; ved Vandgrene eller Vandris forstaar man de lodrette, med lange Stængelled forsynede Løvskud, som baade kan have deres Udspring fra Biknopper og Reserveknopper, og som udvikles baade paa gamle Stammer og paa Grene; da de er temmelig værdiløse, gør de Skade ved at berøve

Træet en Del af den Næring, der skulde komme de værdifuldere Dele til Gode, saa at endog en Del af de normale Grenspidser gaar ud af Mangel paa Næring. Hos Frugttræer kan der opstaa Vandskud, naar større Dele af Kronen borttages; man kan da modarbejde dem ved at gøre Længdesnit i Barken. Træstammer, som f. Eks. af Vinden er bleven stærkt hældende, skyder ofte talrige Vandris frem paa den opadvendte Side. Det er tvivlsomt, om det nytter at fjerne disse Vandgrene, da der straks skyder nye frem; bedre er det at søge Aarsagen til deres Udvikling fjernet; til saadanne Aarsager hører, foruden de nævnte, ogsaa den, at Bevoksningen pludselig stilles altfor lyst.



Fig. 26. En Hyldegren *(Sambucus nigra)* med syge, opsvulmede Barkporer (Lenticeller). Charlottenlund. Nat. Størr.

En sygelig Udvikling af Barkporer (Lenticeller) viser sig paa mange Træers Stamme og Grene, naar de enten er nedsænket i Vand eller omgivet af meget fugtig Luft[1]). Der dannes af Barkporerne et hvidt, uregelmæssigt formet Væv af tyndvæggede Celler med store luftfyldte Mellemcellerum, som er meget iøjnefaldende. Denne Fremtoning viser sig ofte paa de i Vandet nedhængende Grene af Pil og Æl, som vokser ved Bredden af Søer og Damme, og det hvide Cellevæv kan man let fremkalde hos mange forskellige Træers Grene, f. Eks. foruden de ovennævnte meget hurtig hos Hyld (Fig. 26) og Ælm. Ogsaa i fugtig Luft kan saadanne sygelige Barkporer optræde; jeg har saaledes set dem i Mængde paa et espalieret Abrikostræ i en fugtig Periode i Oktober Maaned i en Have i Frederiksberg. Paa Kartoffelknolde viser sig ofte en saadan sygelig Udvikling af Barkporer i Form af hvide Puder.

Sygelig Korkdannelse paa Blade og grønne Stængeldele viser sig i Form af brune eller graa Puder eller Striber. Den

---

[1]) C. v. Tubeuf »Über Lenticellen-Wucherungen (Aërenchym) an Holzgewächsen« i Forstl.-naturwiss. Zeitschrift, VII. Jahrg., S. 405 (1898).

har intet med Saarkork at gøre, og den anlægges allerede tidlig, i de unge Blade. Den findes især hos Planter med læderagtige Blade, begynder som gulagtige Prikker under Overhuden og udvikles fortrinsvis paa Bladets Underside. Denne Korkdannelse kan gaa saa dybt, at den helt gennemtrænger Bladet og giver Anledning til Huller i dette. Sygeligheden findes ofte hos Camellia, Anthurium, Pandanus, Ficus, Kristtorn, Naaletræer m. fl., men ogsaa hos Planter uden læderagtige Blade, som Syringa, Stikkelsbær, Blommetræer, Begonier, australske Akacier, Gesnera, Hæmanthus, Pelargonier, undertiden endog paa Bær, f. Eks. Vindruer. Aarsagen til Korksyge er ubekendt, men den synes især at optræde, naar det i længere Tid har været fugtigt Vejr.

Vandsot *(Oedema)* kaldes en Sygdom, der ikke sjælden viser sig hos Roser, især Maréchal Niel[1]) i Væksthuse, og i det fri hos Ribes aureum; den bestaar i, at Stammen svulmer tenformigt op med Sprækker og Længdesaar i Barken, og Stammen gaar sædvanlig ud ovenfor det opsvulmede Parti. Man forklarer Sygdommen som hidrørende fra Overskud af Vand, fremkommet ved at der er for faa Blade til Fordampning i Forhold til den Vandmængde, der optages fra Jordbunden.

Sygelige Vorter *(Intumescentia)* paa Bladene af forskellige Planter i Væksthuse skyldes i Følge *Sorauer*[2]) en for rigelig Næring i Jordbunden i Forbindelse med en for stærk Vanding og en spændt, fugtig og varm Luft. Jeg har flere Gange faaet tilsendt Vindrueblade med saadanne tætsiddende, gulgrønne Vorter paa Undersiden; Vorterne var fremkaldte ved en stærk Forlængelse af Cellerne. Lignende sygelig Vortedannelse har jeg set paa Grene og Blade af nyhollandske Akacier i bot. Haves Væksthus i København. I et Handelsgartneri ved København saa jeg i 1897 i et Væksthus en Samling af omtrent 50 Eksemplarer af en Capsicum, som overalt paa de unge Grene og paa Oversiden af Bladenes Midtribber var bedækket med en ejendommelig blæret-filtet Emergens, som var brudt frem i Løbet af faa Dage, og som sandsynligvis havde samme Aarsag som de omtalte Vorter paa Vindruebladene. Lignende Emergenser af usikker Oprindelse har jeg oftere set paa Bælge af Bønner og Ærter samt paa Blommer.

Sprængning af kødfulde Frugter og Rødder opstaar ofte i Regnperioder, især efter længere Tørke, og skyldes den

---

[1]) Jeg har gentagne Gange faaet tilsendt Eksemplarer af denne Rosensort fra forskellige Steder, som var stærkt angrebne af denne Sygdom.

[2]) »Handb. d. Pflanzenkrankheiten«, 1. Theil, S. 222 (1886).

efter en rigelig Optagelse af Vand stærke Vækst af Cellevævet, saa at Overhud og Barklag ikke kan følge Trit og derfor maa sprænges; der opstaar herved Saar, som altsaa ikke skyldes ydre Beskadigelser, men stammer fra Plantens egen Virksomhed. Saadanne Sprængninger træffes hyppig baade hos Stenfrugter og Kærnefrugter, hos Vindruer og hos kødfulde Rødder og Knolde, som Gulerødder, Sellerier, Beder, Turnips, Rutabager, Ræddiker og Kartofler. Hos Rødder og Knolde kan Saarene i Regelen læges ved Saarkork. Hermed kan sammenlignes den Sprængning af Barken, som kan finde Sted hos Træer med tyk Kork, navnlig Ege, naar disse pludselig begunstiges i deres Vækst ved stærk Gennemhugning eller deslige, saa at Veddet vokser stærkere end Barken, hvorved der kan dannes Længderevner hist og her rundt om Stammen.

Rodknipper i Drænsrør og andre Vandledninger er en hyppig Fremtoning og skyldes den rigelige Ernæring, som det rindende Vand afgiver til de Rodgrene, som er trængt ind i Rørene gennem en Revne, og som her vokser og forgrener sig saa mægtigt, at de fuldstændig kan udfylde saadanne Ledninger i en halv Snes Meters Længde. Piletræers Rødder er især tilbøjelige til at opsøge saadanne Vandrør, men det samme kan finde Sted baade med mange andre Træer og med mange fleraarige Urter med dybtgaaende Rødder, saasom Padderokke, Snerle, Vand-Pileurt o. s. v. Jeg har ogsaa set Eksempler paa, at Drænsrør er blevne fuldstændig stoppede af Konferver og Rhizomorfer (se Honningsvamp).

Overmaal af Næring. Dette kan foraarsage allehaande misdannede, vanskabte eller blot i Henseende til Størrelse eller Antal af Organer fra det normale afvigende Forhold hos Planterne. Misdannelser kan i det hele henføres til tre Slags, nemlig saadanne, der skyldes Insekter, Mider, Rundorme, de saakaldte Dyregaller eller Zoocecidier, saadanne der skyldes Snyltesvampe, de saakaldte Svampegaller eller Mykocecidier, og endelig saadanne der skyldes forskellige, til Dels endnu ukendte, ydre fysiske Forhold, af hvilke Ernæringsforhold dog er de overvejende. Det er alene de sidste, som her skal omtales, og Læren om disse Misdannelser kaldes Teratologi. De fleste af disse misdannede Former er dels sjælden forekommende, dels uden praktisk Betydning; men mange af dem er dog af stor Vigtighed for Kulturplanternes Vedkommende. Praktisk talt kan man dele Misdannelser i nyttige og skadelige; disse skal først behandles lidt udførligere, og derefter gives en kort systematisk

ordnet Oversigt over de forskellige Kategorier af Misdannelser, saaledes at enhver saadan kan henføres paa sin rette Plads.

Til Misdannelser maa man teoretisk talt henføre alle væsentligste Afvigelser fra Plantearternes i Naturen forekommende Former; men det er i mange Tilfælde vanskeligt eller endog umuligt at drage en Grænse imellem, hvad der blot skal henregnes under naturlig Variation, og hvad der skal kaldes Misdannelse. Om Afvigelsen kan vedligeholdes ved Formering ad vegetativ Vej eller endog ved Frø kan ikke være afgørende, thi hvad man kalder Varieteter kan ikke altid vedligeholdes ved Formering, og paa den anden Side kan Misdannelser ofte være arvelige, medens de dog som oftest er erhvervede under Plantens Udvikling.

Naar man tager Misdannelser i den nævnte omfattende Betydning, spiller de en overmaade nyttig Rolle, idet en stor Mængde baade af Havens og Markens Kulturplanter strengt taget hører herhen. Ved Hypertrofi, hvorved forstaas en abnorm stærk Celleformering i hele Cellevævet eller Dele heraf, eller at de enkelte Celler bliver usædvanlig store, opstaar en Mængde for Praksis vigtige og nyttige Misdannelser af Rod, Stængel, Blade eller Blomster. Af Havekaal, der rimeligvis nedstammer fra en vildtvoksende Plante af Lighed med Agerkaal, gives som bekendt en lang Række højst afvigende Former, hvor det kan være Stænglen (Knudekaal), Knopperne (Rosenkaal), Bladene (Kruskaal, Hovedkaal) eller Blomsterstanden (Blomkaal, Broccoli) der er hypertrofisk omdannet. Af den almindelige Ukrudtsplante Agerkaal med sin tynde Rod har udviklet sig de dyrkede Turnips og Haveroer, hvis »Roe« er dannet af den stærkt opsvulmede Rod og nederste Stængeldel, paa samme Maade som Rutabager har udviklet sig af Raps[1]). Til samme Kategori hører de af vildtvoksende Plantearter med tynde Rødder, hypertrofisk udviklede, dyrkede Gulerødder, Sellerier, Pastinak og Radiser.

En utvivlsom Form af Misdannelser er de uregelmæssige Biknolde, som fremkommer i Mængde baade paa Hovedrod og Birødder af visse Kaalbastarder, navnlig saadanne der opstaar ved Hybridisering mellem Turnips (Rybs) og Rutabaga (Raps), en Misdannelse, der endog er arvelig ved Frøformering[2]).

---

[1]) En indgaaende Skildring af den lange Række af dyrkede Former indenfor Kaalslægten findes hos Samsøe Lund og Hjalmar Kiærskou: »En monografisk Skildring af Havekaalens, Rybsen og Rapsens Kulturformer i »Om Landbrugets Kulturplanter« Nr. 4 (1884).

[2]) Se Samsøe Lund: »Notitser fra Universitetets botaniske Have« i »Meddelelser fra den botaniske Forening i Kjøbenhavn«. S. 38.

Foruden Kaalsorter er der mange andre Kulturformer med krusede og bulede Blade, opstaaet ved at Cellevævet eller Bladkødet vokser stærkere end de begrænsende Ribber, f. Eks. Kruspersille, Krussalat, Endivie blandt Køkkenurter, Krusemynte, Krusrejnfan og mange Træer, der dyrkes i Parkanlæg som Dekorationsplanter og i Havekataloger faar Varietetsnavnet »crispa« o. lign. Hos den dyrkede Artiskok er det Kurvdækbladene, som er blevne tykke, kødfulde og spiselige. De fleste Planter som dyrkes i Haver for Frugtens Skyld har ved Kulturen faaet en stærk hypertrofisk Udvikling, og er ofte bleven mange Gange større end hos de vildtvoksende Planter, fra hvilke de nedstammer.

Som en Slags Modsætning til de hypertroferede Blade staar de mange Bladformer, der afviger fra Artens naturlige Form ved at en større eller mindre Del af Bladkødet mangler, saa at Bladene er blevne langt mere indskaarne, hvad der endog kan drives saa vidt, at der ikke bliver stort andet end Ribbenettet tilbage; navnlig dyrker man mange saadanne Træer og Buske i Haver for Afvekslings Skyld, og de figurerer i Havekataloger med Varietetsnavne *laciniata*, *dissecta* osv.

Til de hyppigste Misdannelser, som er kommen til at spille en betydelig Rolle i Blomsterhaven, er de saakaldte fyldte eller dobbelte Blomster[1]). Hvad man benævner saaledes har imidlertid højst forskellig Oprindelse hos de forskellige Planter. Det hyppigste Tilfælde er vistnok det, at Støvdragerne omdannes til Kronblade, og Blomster med mange Støvdragere kan derfor opnaa den mest fyldte Form, saasom hos Roser, Ranunkler, Valmuer, Stokroser; ofte foregaar samtidig en Forvandling af Støvvejene til Kronblade. Sjældnere omformes Bægeret saaledes, at det faar samme Størrelse og Farve som Kronen, f. Eks. hos Kulturformer af Primula, Campanula, Mimulus. Undertiden bestaar »Fyldningen« i, at der i Stedet for en enkelt dannes flere Krese af Kronblade, saa at det ser ud som en Række Kroner var stukne ind i hinanden, hvad der f. Eks. kan finde Sted hos Primula, Campanula og Datura. Endvidere kan som Bidrag til at frembringe »dobbelte Blomster« nævnes det ikke sjældne Tilfælde, at der opstaar flere Blade i Kronbladenes Kres end normalt, hvad der f. Eks. ofte finder Sted hos Anemoner, Pelargonier, Anagallis. En dyb

[1]) Angaaende Udviklingsgangen hos fyldte Blomster se nærmere: K. Goebel »Beiträge zur Kenntniss gefüllter Blüthen« i Pringsheims Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik. 17. Bd. 1886.

Spaltning af normalt hele Kronblade kan ogsaa bidrage til at give Blomsterne et fyldt Udseende, hvad man kan træffe hos Valmuer, Nelliker, Sæbeurt, Cyclamen. Ganske forskellig herfra er hvad man hos Astersgruppen kalder dobbelte Blomster, idet det her er hele Blomsterstanden, der faar et fyldt Udseende, idet de rørformede Skivekroner omdannes til tungeformede Kroner af Lighed med Randblomsterne, saaledes som hos vore almindeligt dyrkede Georginer, Asters, Chrysanthemum. Hermed kan nærmest sammenlignes Omdannelsen af de smaa uanselige Blomster til store golde Blomster i Midten af Blomsterstanden hos Snebolle og Hydrangea. Alle disse saakaldte fyldte Blomster besidder dog en vis Regelmæssighed, der betinger deres Skønhed; de er teoretisk set misdannede, æstetisk set er de det ikke. Ofte indtræder samtidig flere af disse i Forhold, der betinger Dannelsen af fyldte Blomster, og overhovedet vil ofte den ene Misdannelse medføre andre, i Følge Korrelationens Princip. Kun hvis Fyldningen er af den Beskaffenhed, at f. Eks. kun nogle Blade i Kresen omdannes og andre ikke, saa at der opstaar en uskøn Uregelmæssighed i Formen, bliver Blomsten ogsaa i Havebruget betragtet som en Misdannelse.

Peloriaformer har ogsaa fundet Anvendelse i Havebruget og bestaar i, at en uregelmæssig (symmetrisk) Blomst bliver regelmæssig. Dette kan ske paa to ganske forskellige Maader; enten ved at det uregelmæssige Organ ikke kommer til Udvikling, f. Eks. naar Sporen mangler hos Violer, Gøgeurter, Torskemund, Ridderspore, og naar den tungeformede Randblomst hos Astersgruppen omdannes til en rørformig Krone; eller ved at det uregelmæssige Organ gentages, f. Eks. ved at den normalt kun hos et enkelt Kronblad optrædende Spore udvikles hos alle Kronblade, hvad der hyppigst finder Sted hos Torskemund, og ved at en symmetrisk Blomst bliver regelmæssig idet alle Kronbladene udvikles ens, hvad der kan finde Sted hos flere Ærteblomstrede, Calceolaria og Digitalis.

Som skadelige Misdannelser maa saadanne anses, som enten mispryde Planterne eller som skader det Organ af Kulturplanten, man vilde benytte. Hertil maa regnes Baanddannelse (Fasciation), som bestaar i at Hovedstænglen af urteagtige Planter eller Grene af træagtige Planter bliver sammentrykte, baandformede, saa at de ofte bliver mange Gange bredere end tykke (Fig. 27 og 28). Denne Misdannelse synes at skyldes en Sammenvoksning af flere Stængelskud eller Grene, idet der er anlagt et større Antal Knopper end normalt ved Siden af hinanden, saa at Skuddene under Væksten let forener

sig; man finder derfor ogsaa i den øvre Ende af disse Baand-dannelser en Række Knopper, svarende til de sammenvoksede



Fig. 27. Baanddannelse (Fasciation) af en Gren af Rødgran *(Picea excelsa)*. Fotografi omtr. $^1/_6$.



Fig. 28. En Gren af Rødgran *(Picea excelsa)*, med Baanddannelser paa alle Sidegrenene. Fotografi $^1/_6$.

Grene. Baanddannelse hører til de hyppigste Misdannelser, baade hos vildtvoksende og dyrkede Planter, og viser sig især hos kraftige Individer. Den gør Skade baade ved at mispryde

Planten og ved at hindre Blomsterudviklingen eller gøre Blomsterstanden vanskabt. Af urteagtige Planter findes denne Misdannelse især hyppig hos Beder (Runkelroer og Sukkerroer), hvis Frøsætning herved ødelægges, hos Asparges, hvis Skud kan blive over en Decimeter brede, men samtidig sejge og ubrugelige, hos Ranunkler, Kejserkrone, Ærenpris og mange andre. Hos træagtige Planter krummer disse Baanddannelser sig ofte i Spidsen, saa at de faar Form af en Krumstav, og træffes hyppig hos Myrte, Ask, Æl og forskellige Naaletræer[1]). Skønt Baanddannelse i Almindelighed maa anses for skadelig, er den dog ogsaa kommen til Anvendelse hos Prydplanter, saaledes hos de i Haver dyrkede Celosia cristata (Hanekam) og Sedum cristatum, der maa anses for Baanddannelser, som er blevne saa konstante, at de kan formeres ved Frø. — En paa Grund af ydre Tryk fremkaldt Baanddannelse opstaar ofte paa stenede Steder, især i Klippeegne, hvor Rodstokke og Rødder trænger ind i Revner og Spalter.



Fig. 29. Gennemvoksning af en Rose. Nat. Storr.

Gennemvoksning *(Prolifikation)* bestaar i at Blomstens Akse eller en Aksedel af Blomsterstanden fortsætter sin Vækst abnormt, saa at der ovenfor den enkelte Blomst eller Blomsterstand dannes enten en Roset af grønne Blade eller en ny Blomst eller

[1]) Masters angiver i det tidligere citerede Værk. at der sjælden paa samme Træ findes mere end en eller to Grene, som er fascierede; jeg har dog set 5—6 Baanddannelser paa samme Lærketræ, og paa en Myrte endte næsten alle Grene med en vifteformig Udvidelse.

Blomsterstand. Sædvanlig bliver Blomsterne herved saa vanskabte, at Gennemvoksning maa betragtes som skadelig for Haveblomster. Gennemvoksning af den enkelte Blomst træffes hyppig hos Roser (Fig. 29), Nelliker, Geum; af Blomsterstanden hos Skabiose, Pelargonier, Primula chinensis, Vejbred (som overhovedet frembyder mange forskellige Slags Misdannelser), Lærk Fig. 30) og Gran, hvor Koglens Akse fortsætter sig i en bladbærende Gren.



Fig. 30. Gennemvoksning af en Lærkekogle (*Larix europaea*). Lidt formindsket.

Topspiring *(Vivipari, Apogami)* kaldes en hos Græsser hyppig forekommende Omdannelse af Smaaaksene, idet der i Stedet for Blomster udvikles et lille Bladskud; undertiden omdannes paa denne Maade alle Smaaaksene i Blomsterstanden, snart kun en Del af dem. Denne Misdannelse optræder hyppigst i vaade Somre og er især almindelig hos visse Græsarter i arktiske og alpinske Egne, saa at de der endog optræder hyppigere med topspirede end med normale Blomster, f. Eks. *Festuca ovina*, *Aira alpina*, *Poa bulbosa*. Hos os træffes denne Anomali hyppigst hos Hundegræs, Kamgræs, Kvik, Mose-Bunke, Rajgræs (Fig. 31). Hos de arktiske Græsarter, hos hvilke denne Topspiring næsten kan betragtes som normal, spiller



Fig. 31. Topspirende Rajgræs (*Lolium perenne*. Nat. Størr.

disse smaa Bladskud en Rolle som Yngleløg, idet de falder af og vokser videre paa fugtig Bund, saa at de erstatter Frøene.

Fyllodi bestaar i at en eller flere af Blomstens Krese omdannes til grønne Blade, der har større eller mindre Lighed med samme Plantes Stængelblade. Allerede Dækbladene kan saaledes udvikles til store Blade, der kan give Planterne et meget ejendommeligt Udseende, hvad der f. Eks. er et hyppigt Tilfælde hos Vejbred, hvis hele Aks omdannes til en Pyramide af taglagte Blade, der maaske fortjente at benyttes som Prydplante. Særlig skadelig er en saadan ikke sjælden forekommende stærk Udvikling af Dækblade i Forbindelse med en Forlængelse af Aksen hos Humlekopper. Fyllodi af Kurvdækket træffes hos Bellis, Cirsium, Solidago, Tragopogon; hos mange Skærmplanter, f. Eks. Gulerod og Seline, kan Svøbbladene udvikles til store mangedelte Blade. Bægeret kan ligeledes omdannes til store Blade, f. Eks. hos Geum, Primula, Anemone, Valmue, Spiræa, endog til sammensatte Blade, for saa vidt Plantens Stængelblade er sammensatte, f. Eks. hos Roser, Lupiner og Kløver (Fig. 32). Sjælden omdannes Kronbladene saaledes, at de bliver grønne og tillige stængelbladlignende, hvad der kan finde Sted hos Roser, Kløver, Anemoner (Fig. 33), Gulerod. Det er sjælden, at Støvdragerne omdannes til grønne Blade, i Regelen kun hvor ogsaa de ydre Blomsterkrese er omdannede, f. Eks. hos Hvid Anemone og Hvid Kløver. Noget hyppigere sker en saadan Omdannelse af Støvvejen, hvad der f. Eks. næsten altid finder Sted hos dobbeltblomstrede Kirsebær, i hvis Midte der findes to smaa grønne Blade, som svarer til de to Frugtblade,



Fig. 32. Fyllodi hos Kløver *(Trifolium repens)*.

men kan ogsaa af og til findes hos Kaal, Gulerod, Ranunkel, Kløver.

Polykladi bestaar i en abnorm rigelig Udvikling af Biknopper eller Reserveknopper og deraf udviklede Aksedele, hvorved der opstaar Grenpurrer, der dog kun for saa vidt hører herhen, som de ikke er hidrørende fra Angreb af Svampe (de saakaldte Heksekoste) eller Insekter. For saa vidt den stærke Knopdannelse skyldes ydre Slag og foranlediger store Svulster, er den allerede tidligere omtalt. Under Polykladi henføres kun saadanne rigelige og uregelmæssige Forgreninger, som maa antages at skyldes Ernæringsforhold (Fig. 34 og 35). Hos Blomsterstande findes hyppig en usædvanlig stærk Forgrening eller Knopdannelse, hvorved der kan fremkomme abnorme Ophobninger af Blomster og Frugter[1]); undertiden staar en saadan stærk Forgrening af Blomsterstanden i Forbindelse med en tilbagetrængt Udvikling af Blomster, som hos Paryktræet, og noget lignende finder Sted hos en Hyacintmonstrositet, som man endog af den Grund dyrker som en Kuriositet, idet hele Blomsterklasen opløses i talrige farvede Forgreninger uden egentlige Blomster. Hertil hører ogsaa de hyppigt forekommende stærke Forgreninger af Akset hos Græsarter, f. Eks. af Rajgræs, Kvik, undertiden af Rug (Fig. 36) og Hvede (Mirakelhvede er en saadan Monstrositet, som endog er bleven arvelig).



Fig. 33. Fyllodi hos Hvid Anemone (*A. nemorosa*). Alle Blomsterdele omdannede til fligede Blade, af hvilke de yderste er grønne, de inderste hvide. Tegnet efter et Eksemplar fra Jonstrup Vang. Nat. Størr.

[1]) En saadan meget regelmæssig kugleformig Ophobning af 48 Kogler paa en Bjærgfyr, som udstilledes i den patologiske Afdeling paa Udstillingen i København 1888 vakte en saadan Interesse blandt de Besøgende, at den forsvandt, og ikke bedre gik det en Ophobning af 13 Valnødder paa samme Stilk.

Ved Stokløbere forstaas den Anomali, at toaarige Planter, der ellers det første Aar kun frembringer Bladroset, det andet Aar skyder Stængel med Blomst og Frugt, allerede det første Aar fuldender hele sin Vækst. Dette Forhold finder hyppigt



Fig. 34. En purret Bjærgfyr *(Pinus montana)* fra Tisvilde (Polykladi). Fotografi. Omtr. $^1/_{20}$.

Sted hos Beder, Gulerødder, Kaal og Roer og er særlig skadeligt, fordi de enten over- eller underjordiske Dele af disse Planter, der skulde benyttes, derved fuldstændig ødelægges m. H. t. deres Anvendelse som Næringsmiddel, idet den ophobede Reservenæring medgaar til Udviklingen af Stængel og Frugt. Det er ikke en Gang raadeligt at anvende det saaledes allerede i

første Sommer udviklede Frø til Udsæd, da den Ejendommelighed »at løbe i Frø« det første Aar er arvelig, saa at der af dette Frø vilde fremkomme endnu flere Procent Stokløbere. Størst Skade anretter denne Fejl i vore Bedemarker (Runkelroer og Sukkerroer), og der er derfor ogsaa her i Landet anstillet talrige Forsøg[1]) for at komme til Kundskab om Aarsagerne til denne skadelige Fremtoning. Som saadanne Aarsager kan nævnes Frostvirkning paa unge Planter eller hvad der



Fig. 35. En Rødgranpurre (Polykladi) fra Mylenborg. Fotografi.

overhovedet kan foraarsage en midlertidig Standsning i Udviklingen, saasom en længere Tids Tørke efterfulgt af stærk Regn; for tidlig Udsæd og for stærk gødet Jord, der fremmer Udviklingen for meget; stor Afstand mellem Planterne; Arvelighed hos visse Stammer, idet nogle af disse har større Tilbøjelighed til at vende tilbage til det formentlig oprindelige Forhold, at

---

[1]) Se f. Eks. »Om Landbrugets Kulturplanter» Nr. 2, S, 54—56 (1881) og samme Tidsskrift Nr. 6, S. 147—156 (1887), Nr. 7, S. 113—129 (1888), Nr. 8, S. 97—104 (1890).



Fig. 36. Et grenet Rugaks *(Secale cereale)*. Tegnet efter et Eksemplar fra Varde-Egnen. Nat. Størr.

være enaarige. Enkelte Individer af toaarige Planter kan endnu ikke skyde Stok i det andet, men først i det tredie Aar; ved at tage Frø af disse »Trodsere« er man i Regelen sikker paa at undgaa Stokløbere.

Som en Anomali af en ganske særegen Slags maa nævnes de saakaldte Pode-Bastarder, paa hvilke, som et bekendt Eksempel, maa nævnes *Cytisus Adami,* der opstod efter en i 1821 foretagen Podning med et Barkskjold af *Cytisus purpureus* paa *Cytisus Laburnum.* Fra det heraf udviklede Skud nedstammer de talrige Eksemplarer, der nu findes i Haver, og som udmærker sig ved at bære Blomster, der dels ligner den enes, dels den andens og dels danner Mellemformer mellem de to Stamplanters Blomster.

SYSTEMATISK OVERSIGT OVER MISDANNELSER.

(Hovedsagelig ordnet efter samme Princip, som anvendtes af *Maxwell Masters* i det i Indledningen anførte Skrift.)

I. Afvigelser fra den sædvanlige Ordning af Organerne.

A. *Sammenvoksning.*

a. Kohæsion, hvormed forstaas Sammenvoksning af Dele af samme Organ eller Kres af samme Organer. Herunder hører Baanddannelser se ovenfor S. 88), der bestaar i en Sammenvoksning af Aksedele; endvidere Sækdannelser (Ascidia), hvorved forstaas dels at Bladets Rande vokser sammen ved Grunden, saa at det bliver skjolddannet (f. Eks. hyppig hos Hassel) eller skaalformet (hos Lind, Pelargonium), dels at de enkelte Blade i samme Kres vokser sammen, hvad der kan finde Sted baade hos modsatte og kransstillede Kimblade og Stængelblade, og med de enkelte Blade i samme Kres af alle Blomstens Dele hos Arter, hvor disse ellers er indbyrdes fri.

b. Adhæsion, hvorved forstaas Sammenvoksning af forskellige Organer eller af forskellige Krese af samme Organ. Hertil hører en abnorm Sammenvoksning af Stængel og Blad eller af Stængelblade, der ikke hører til samme Kres eller af de forskellige Krese af Blomsten; endvidere at flere Blomster vokser sammen (Synanthi), hvad der er en temmelig hyppig Fremtoning, eller at flere Frugter, enten Smaafrugter i en Flerfoldfrugt eller hidrørende fra forskellige Blomster, vokser sammen (Synkarpi), hvad der ogsaa er et hyppigt Tilfælde (Tvillingnødder, Tvillingæbler, Tvillingblommer). Sammenvoksning af Stammer eller Grene af samme eller forskellige Træarter er omtalt ovenfor (se Side 18).

B. *Adskillelse.*

a. Kløvning *(Fission)* kan bestaa i en Spaltning enten af Aksedele eller af Bladorganer. En Kløvning af Aksen finder undertiden Sted hos Pilerakler, Vejbred, Rajgræs, Rug (Tvillingaks) og mange andre Blomsterstandes Akse. Kløvning af normalt hele Blade er et ret hyppigt Fænomen, f. Eks. hos Syringa, Tvetand, Gøgeurt, Calla, Lind, Bøg og mange andre Træer. Ogsaa hos Blomsterkresene træffes hyppigt en saadan Kløvning; især er dette Tilfældet med Kronbladene (se Side 88).

b. Dialyse, d. v. s. en Adskillelse af de enkelte Dele af samme Kres, som normalt er sammenvoksede. Dette kan finde Sted med Bægeret hos Individer af Arter, der ellers har sambladet Bæger, f. Eks. hyppig hos Rosenfamilien, med Kronen hos Planter med normalt sambladet Krone, f. Eks. hyppig hos Campanula, med Støvdragerne hos Malva, Ærteblomster, Kurvblomster, med Støvvejene hos Korsblomster og Skærmplanter.

c. Solution, d. v. s. Adskillelse af Krese, som ellers er sammenvoksede. Dette finder ofte Sted hos saakaldte oversædige Blomster, som derved bliver undersædige, hvad der ikke sjælden kan træffes hos Kærnefrugter og Skærmplanter. En saadan Adskillelse kan ogsaa finde Sted mellem Bæger og Krone eller mellem Krone og Støvdragere hos Arter, hvor disse Organer normalt er sammenvoksede.

C. *Forrykning i Organernes Stilling.*

a. Gennemvoksning *(Prolifikation)* af Blomsterstanden eller den enkelte Blomst (se ovenfor S. 90).

b. Heterotaxi. Hermed forstaas de talrige Tilfælde, hvor Organerne bryder frem paa uventede Steder, men som dog ikke kan henføres under de andre Grupper af Misdannelser. Herunder hører at enkelte Blomster kan være rykket ud af Blomsterstanden og bryder frem længere nede, hvad der ikke sjældent er Tilfældet hos Kurvblomster (f. Eks. Matricaria) og Skabiose, at Skærme omdannes til Klaser eller omvendt, at modsat Bladstilling gaar over til spredt. Endvidere Rødder der dannes indeni hule Stammer og selv vokser ud til Stammer, Biknopper paa Blade, f. Eks. hyppig hos Begonia og Cardamine (et enkelt Tilfælde har jeg set af et Ælmeblad med Knopper paa Bladstilke og Ribber), Udvikling af Blade paa ellers bladløse Skafter (ikke sjælden hos Løvetand) og mange lignende Anomalier.

c. Topspiring *(Vivipari)* hos mange Græsser (se ovenfor S. 91).

d. Heterogami, d. v. s. Forandring i den sædvanlige Ordning af Han- og Hunblomsternes Plads. Den kan bestaa i, at Han- og Hunblomster helt eller delvis skifter Plads hos enbo Planter; hos Majs er det saaledes hyppig Tilfældet, at der i Toppen, som normalt bestaar af lutter Hanblomster, findes flere eller færre Hunblomster eller at Kolben ender med Hanblomster; hos flere Star-arter er en lignende Ombytning meget hyppig, og den træffes ogsaa af og til hos Naaletræer. Endvidere hører herhen en Forandring fra enbo til tvebo eller omvendt, saa at der f. Eks. hos Pil og Poppel, Humle og Hamp paa samme Individ kan findes baade Han- og Hunblomster; navnlig hos Pil er det meget almindelig, at der i Raklerne paa samme Træ kan findes alle Overgange fra Støvdragere til Støvveje eller omvendt. Endelig hører herhen ogsaa en Forandring fra Tvekønnethed til Enkønnethed og omvendt, f. Eks. hos Ranunkler og Jordbær, Bøg og Hamp.

e. Forandring i Organernes Retning. Hertil hører de i Parkanlæg saa almindelig anvendte Hængetræer og Pyramidetræer, hos hvilke Grenenes Retning er bleven abnorm. Ogsaa Retningen af Blomster og Blade kan afvige fra det normale.

d. Forrykning af Tidspunktet for Organernes Udvikling. Dette Forhold kan maaske strængt taget ikke henregnes til Teratologi, men er dog en Anomali, f. Eks. naar Foraarsblomster allerede udvikles om Efteraaret o. lign. Det vigtigste herunder hørende Forhold er Stokløbning (se ovenfor S. 94).

II. *Afvigelser fra Organernes sædvanlige Form.*

A. *Standsning i Udviklingen* (Stasimorfi).

a. Bevarelse af ungdommelige Bladformer. Hertil hører flere af de til Retinospora regnede Arter, som kun er Former af Thuja og Juniperus, der har beholdt den Bladform, som normalt kun findes hos unge Individer. Hertil hører maaske ogsaa Lind med stærkt indskaarne Blade, af Lighed med deres Kimblade.

b. Afbrudt Vækst, f. Eks. flere Æbler udviklede ovenfor hinanden eller en Række Opsvulmninger paa en Radis.

c. Regelmæssig Peloria-Dannelse, naar en Blomst gaar over fra at være symmetrisk til at blive regelmæssig, ved at den uregelmæssige Del ikke udvikles, saaledes naar Sporen ikke kommer til Udvikling hos Ridderspore, Viol, Torskemund, eller naar alle Kronbladene bliver ensdannede hos Ærteblomster, Pelargonium, eller naar Tungekroner hos Kurvblomster bliver rørformede.

B. *Usædvanlig videre Udvikling af nogle Organer.*

a. Uregelmæssig Peloria-Dannelse, naar en Blomst bliver regelmæssig derved, at den uregelmæssige Del gentages, idet alle Bladene i Kresen opnaar den videre Udvikling, som ellers kun opnaas af et enkelt Blad, f. Eks. ved at der udvikles Sporer paa alle Kronblade, hvad der undertiden finder Sted hos Torskemund og Viol.

b. Regelmæssige Blomster som bliver symmetriske (zygomorfe) ved en videre Udvikling af nogle af Kronbladene, hvad der undertiden finder Sted hos Silene inflata og især er saa hyppig hos Kurvblomster, idet de rørformede Kroner bliver tungeformede (Asters, Georginer osv.)

C. *Forvandling af Organerne* (Metamorfi).

a. Fyllodi, d. v. s. at grønne Blade træder i Stedet for Blomsterkresenes sædvanlige Blade (se ovenfor S. 92),

b. Petalodi, d. v. s. at Bæger, Støvdragere eller Støvveje antager Form og Farve som Kronblade, den hyppigste Aarsag til »fyldte Blomster« (se ovenfor S. 87). Hos vildtvoksende Planter træffes dette hos Ranunkler, Pulsatilla, Cardamine pratensis, Melandrium diurnum, Potentilla opaca, Anagallis arvensis.



Fig. 37. Pistillodi hos en Valmue (*Papaver*).

c. Staminodi, d. v. s. at en eller anden af de øvrige Blomsterkrese udvikles til Støvdragere, hvad der dog sjælden finder Sted.

d. Pistillodi, d. v. s. Omdannelse af andre Blomsterkrese til Støvveje, hvad der f. Eks. undertiden træffes hos dyrkede Valmuer (Fig. 37) og Gyldenlak.

D. *Snoning* (Kontorsion).

a. Hele Stænglen proptrækkerformig snoet eller stærkt bugtet, hvad der af og til træffes hos enkelte Individer, baade hos urteagtige Stængler og hos Trægrene. I Urtepotter er saadanne Snoninger af Rødder og Rodstokke hyppige paa Grund af Hindringer for Væksten.

b. Tvangssnoning (Torsion) kaldes de hyppige Tilfælde, hvor Stænglen selv er ret, men drejet om sin Akse, saa at der paa

Overfladen fremtræder Spiralvindinger. Mange Træer viser normalt en saadan Snoning, der hos enkelte Individer kan blive meget stærkere end sædvanligt[1]). En saadan Tvangssnoning er ret hyppig hos urteagtige Stængler og er hos Planter med modsatte eller kransstillede Blade ledsaget af en Spiralstilling af Bladene i modsat Retning af Spirallinien paa selve Stænglen. Denne Tvangssnoning hos Kartebolle (Fig. 38) er endog af *Hugo de Vries*[2]) ved fortsat Udvalg bleven gjort arvelig. Lignende Snoninger findes ogsaa af og til hos Padderokke, Krans-Konval, Galium, Phyteuma o. fl. Hos Ædelgran drejes undertiden et Aarsskud om saaledes, at Undersiden vender opad.

c. Skrueformig Snoning af Blade træffes af og til, især hos enkimbladede Planter, f. Eks, Kornarter, Tagrør, Løg, hos dyrkede Varieteter af Pil osv.

E. *Heterofylli*, d. v. s. naar Stængelbladene mod Sædvane faar forskellige Former hos samme Plante, hvad der spiller en Rolle hos en Del Træer og Buske i Parkanlæg, f. Eks. Varieteter af Bøg, Avnbøg, Eg, Ælm, Syringa.

F. *Dimorfi* kaldes det Forhold, hvor der hos samme Individ findes to (eller flere) forskelligt formede Blomster (ikke blot Han- og Hunblomster); det kan være normalt hos mange Planter, men kan ogsaa optræde abnormt hos Planter, der ellers kun har én Slags Blomster, f. Eks. hos Pelargonier, Chrysanthemum indicum og mange andre Prydplanter, og benyttes til at frembringe nye Varieteter (Sports). Den bekendte Cytisus Adami kan henføres til denne Afdeling af Anomalier.



Fig. 38. Tvangsdrejning hos en Kartebolle *(Dipsacus silvester)*. Efter et Eksemplar fra Hugo de Vries. $^1/_2$.

---

[1]) I Landbohøjskolens plantepatolog. Samling findes en Syrenstamme fra en københavnsk Have, som har et Omfang af 38 Cent., og som i en Længde af $2^1/_2$ Meter har 4 saadanne Skrueomgange i Barken.

[2]) Hugo de Vries i Pringsheims Jahrb. für wissenschaftl. Botanik, Bd. XXVIII.

III. *Afvigelser fra Organernes sædvanlige Antal.*

A. *Forøget Antal.*

a. **Polykladi.** d. v. s. et forøget Antal af Knopper eller Akseorganer (se ovenfor S. 93).

b. **Forøget Antal af Bladorganer.** Herunder hører de hyppigt forekommende Tilfælde, at der findes flere Smaablade i et sammensat Blad end normalt (Pleiofylli), f. Eks. »Firkløver«. Baade hos Kløver, Guldregn og Jordbær kan man træffe fra 4—6 Smaablade. — Ligeledes kan der optræde flere Blade end normalt i Kresen af Blade (Polyfylli). Hos Paris træffes ofte 5—6 Blade i Kresen i Steden for det normale Antal af 4 Blade, og hos kraftigt udviklede Individer af Planter med modsatte Blade træffes ofte 3—4 Blade i Kresen, f. Eks. hos Navr, Syringa, Lythrum, Lysimachia, Anagallis, Hypericum; ogsaa hos kraftige Kimplanter kan man træffe 3 Kimblade i Steden for 2 (f. Eks. hos Løn). Hos Richardia, Calla, Arum optræder hyppigt to Hylsterblade i Steden for eet. Meget hyppig er en saadan Forøgelse af Bladene i de enkelte Blomsterkrese, og hvis det er en Forøgelse af Kronbladenes Kres bidrager det til at danne »fyldte Blomster«. Ofte finder en saadan Forøgelse samtidig Sted i flere Krese af Blomsten. Herunder hører ogsaa det undertiden indtrædende Tilfælde, at der findes flere Kim i samme Frø. — En Forøgelse i Antallet af Krese (Pleiotaxi) er ogsaa hyppig, og bidrager ligeledes til at danne »fyldte Blomster«. Hos nogle Planter kan Dækbladene udvikles i saadan Mængde, samtidig med at Blomsterdelene undertrykkes, at hele Blomsten faar et meget ejendommeligt, ukendeligt Ud-



Fig. 39. Hindbær *(Rubus idæus)* med raklelignende Blomster, dannet af lutter Dækblade (Pleiotaxi). Tegnet efter et Eksemplar fra Svendborg.

seende, saaledes hos de saakaldte Aks-Nelliker, Vejbred og Hindbær (Fig. 39), hvilken Ejendommelighed endog kan vedligeholdes ved vegetativ Formering.

B. *Formindsket Antal.*

a. Et formindsket Antal af Smaablade i sammensatte Blade (Afylli), f. Eks. de med Varietetsnavnet »monophylla« forsynede Former af Valnød, Ask, Roser, Robinia, Hyld, Hindbær, Jordbær.

b. Et formindsket Antal Blade i Kresene af Stængelblade eller Blomsterkresene (Meiofylli); saaledes findes ofte kun tre Stængelblade hos Paris, og hos Ranunculus auricomus mangler hyppig flere af Kronbladene.

c. Undertiden mangler alle Blade i en eller flere af Blomstens Krese (Meiotaxi). Saaledes mangler Blomsterdækket undertiden ganske hos Anemone nemorosa, og hos de mange Varieteter med Navnet »apetala« mangler Kronen ganske.



Fig, 40. Hypertrofisk Knopdannelse paa en Kartoffeltop *(Solanum tuberosum)*. Lidt formindsket.

IV. Afvigelser fra Organernes sædvanlige Størrelse og Beskaffenhed.

A. *Usædvanlig Størrelse*

af enkelte Organer (Hypertrofi i snævrere Forstand)· Er det hele Planten eller alle Blade eller alle Blomster, der er usædvanlig store, kaldes det Gigantisme (se ovenfor S. 86).

a. Usædvanlig Fortykkelse eller Forlængelse af Akseorganer, saasom hos dyrkede Rod- og Knoldvækster. Hertil hører de knoldformigt opsvulmede Knopper paa de overjordiske Kartoffelstængler (Fig. 40), endvidere de opsvulmede og kødfulde, kærneløse, ofte forgrenede Aksedele hos Kærnefrugter, især hos Pærer (Fig. 41); hele det monstrøse Legeme ligner da en sammensat Pære. Mulig-

vis skyldes disse kærneløse Frugter Foraarsfrostens Ødelæggelse af Frøanlæggene.

b. Abnorm Udvikling af Bladorganer i Henseende til Størrelse, Bredde, Længde eller Tykkelse. Eksempler herpaa haves i de dyrkede Kaalsorter, i Bladene paa Stødskud, i de stærkt forlængede Blade hos Vandplanter, der vokser i rindende Vand, naar de ellers ikke hører hjemme her, endvidere en Forlængelse af Bladstilken hos sammensatte Blade, hvorved koblede Blade kan gaa over til at blive finnede. Ogsaa de enkelte Blade i Blomsten kan undertiden blive betydeligt større end normalt.

c. Udvækster paa Stængler og Blade (Enation) i Form af Knuder, Svulster, Emergenser. Hertil kan regnes de saakaldte Bøgebylder paa Bøgestammer (se ovenfor S. 23), Vorter paa Vindrueblade og Ærtebælge (se ovenfor S. 84), uregelmæssigt optrædende Bladlapper osv.



Fig. 41. Hypertrofisk Udvikling af Frugtstilken hos en Pære *(Pyrus communis)*. Lidt formindsket.

B. *Usædvanlig Formindskelse*

af enkelte Organer (Atrofi). Er det hele Planten, der er dværgagtig, kaldes det Nanisme (se ovenfor S. 79). Hertil hører de mange Tilfælde, hvor Blade, der normalt er delte eller indskaarne, bliver udelte eller helrandede (varr. integrifolia). Endvidere naar Organerne ikke alene bliver formindskede, men tillige paa anden Maade forandrede, saasom naar ellers højere udviklede Organer reduceres til Skæl, Torne, Haar, Kirtler o. s. v, (Degeneration).

Kleistogame Blomster kan forsaavidt henføres under denne Gruppe af Misdannelser, som det er abnormt smaa og ofte lukkede Blomster, som vedbliver at ligne Blomsterknopper, men dog frembringer Frø; Temperatur- og Lysforhold synes at være medvirkende Faktorer, men Forholdet er endnu ikke tilstrækkelig belyst; saadanne Blomster forekommer f. Eks. hyppigt hos flere Arter Viola, Oxalis, Impatiens, Lamium amplexicaule, de i Jorden nedsænkede Blomster af Skælrod.

C. *Farveforandring.*

a. Albinisme. Herunder regnes de Tilfælde, hvor ellers grønne Blade bliver hvide, uden at dette kan henføres til Etiolement, Klorose eller Kuldevirkning (se ogsaa S. 36). Af mange Græsarter træffes

Individer, som helt og holdent er blege, f. Eks. hyppig af Briza media. Hvidstribede Blade træffes f. Eks. hos Digraphis, Phragmites, Dactylis, Secale; hvidplettede Blade hos en Mængde Træer og Buske, hos Gulerod, Violer osv.

b. Virescens, d. v. s. Udvikling af Bladgrønt i Kronbladene, uden at der sker nogen Forandring i Form eller Størrelse, men vel i Beskaffenhed, saa at de bliver mere varige. Dette Forhold træffes ofte hos Stachys silvatica, Scrophularia nodosa, Lonicera, mange Skærmplanter, Geranium molle, Hesperis, Pedicularis.

c. Kromatisme kaldes det Tilfælde, hvor flere eller færre af de ellers grønne Organer antager andre Farver, f. Eks. Blodbøg, Geranium Robertianum og sanguineum, Solanum Dulcamara, Tussilago, Trifolium arvense, Dactylis; det maa ikke forveksles med de før Løvfald indtrædende Farveændringer.

IV. Skadelige Planter.

1. Ukrudtsplanter.

Det er jo noget tvivlsomt, hvorvidt de Ulemper, der foraarsages vore Kulturplanter af det saakaldte Ukrudt, bør henføres under Plantepatologi. Men i alt Fald foreligger saa mange Vejledninger[1]) til at modarbejde Ukrudtet, at der her kun skal gives en Oversigt over de vigtigste Arter og de fælles Bekæmpelsesmidler. Det er jo ret almindeligt, at Ukrudtsplanter og vildtvoksende Planter bliver slaaede i Hartkorn, hvad der dog er meget ubilligt mod de sidste, da det kun er et forholdsvis ringe Antal af disse, der virkelig fortjener Navn af Ukrudt, naar hermed forstaas Planter, som gør Skade for Avlsplanterne, hvortil kommer, at hvad der under visse Forhold kan regnes til Ukrudt, under andre er gode Avlsplanter eller Nytteplanter.

Den Skade, Ukrudtet anretter, kan i al Almindelighed henføres til følgende Grupper: 1) at Ukrudtsplanterne forbruger en Del af den Næring i Jordbunden, som Avlsplanterne skulde have godt af; 2) at de optager Pladsen; 3) at de skygger over

---

[1]) P. Nielsen har i Landbrugspressen meddelt mange herhenhørende Erfaringer og Iagttagelser, af hvilke særlig skal nævnes: »Om Ukrudtsplanten Følfod« i Ugeskr. f. Landmænd 1877 og »Om Ukrudtsplanter« i Tidsskr. f. Landøkonomi, 4. R. 14. Bd., S. 603—641 (1880). Af Smaaskrifter om Ukrudt skal nævnes: H. Mortensen: »Om Ukrudtsplanter og deres Udryddelse i det danske Landbrug« 1887. J. J. Mortensen: »De farligste Ukrudtsplanters Vækst og Udryddelse« 1887. — Forfatteren af foreliggende Haandbog har givet en Del herhenhørende Bidrag, bl. a. i sine Aarsberetninger: »Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme«, Nr. 10—16, for Aarene 1893—1899; endvidere om Tidsel m. fl. i »Landbrugs-Ordbog«, udg. af E. Møller-Holst og en Artikel om Ukrudtsplanter i »Landmandsbogen«, udg. af T. Westermann og H. Goldschmidt, Bd. 1, S. 572 o. flg.

Kulturplanterne, hvad der i alt Fald undertiden kan skade disse; 4) at de bidrager til Udtørring af Jordbunden ved deres Fordampning; 5) at de endvidere herved foraarsager Afkøling af Jordbunden; 6) at de huser Snyltesvampe og Insekter, som herfra gaar over paa Avlsplanterne; 7) at de slyngende og klatrende Arter trækker de dyrkede Planter ned til Jorden eller paa anden Maade skader deres Udvikling.

Man kan praktisk talt skelne mellem de Ukrudtsplanter, der gør Skade i Marken, i Haven og i Skoven.

Markens Ukrudtsplanter.

Man kan for disses Vedkommende skelne mellem saadanne, der væsentlig optræder paa den dyrkede Mark, som jævnlig udsættes for Jordbehandling, og saadanne, der bedst trives paa vedvarende Græsgange, Fælleder og Enge. De første kan atter deles i 1—2aarige Planter, som alene formeres ved Frø, det saakaldte »Frøukrudt«, og i fleraarige Planter, der baade formerer sig ved Frø og ved Udløbere af forskellig Slags, og som for største Delen falder sammen med, hvad man kalder »Rodukrudt«. Man kan ogsaa inddele Ukrudtsplanterne, eftersom de fortrinsvis optræder i Vintersæden, i Vaarsæden, i den kortvarige Græsmark og paa Enge.

Som Grundlag for en Oversigt over de paa vore dyrkede Marker hyppigst optrædende Ukrudtsplanter kan benyttes de i hvert af Aarene 1893—1898 indløbne, paa Skemaer opførte Meddelelser fra Landmænd i alle Landets Egne, i Følge hvilke Rækkefølgen, efter Antallet af Meddelelser om deres Optræden, blev følgende: Marktidsel *(Cirsium arvense)*, Agerkaal (*Brassica campestris)* i Forening med Agersennep *(Sinapis arvensis)* og Kiddike *(Raphanus Raphanistrum)*, paa hvilke tre gule Korsblomster der i Almindelighed ikke gøres Forskel af Landbrugerne, Følfod *(Tussilago Farfara)*, Klinte *(Agrostemma Githago)*, Kornblomst *(Centaurea Cyanus)*, Hejre *(Bromus secalinus)*. Kvik *(Agropyrum repens)*, Kamille *(Matricaria inodora)*, Vild Gulerod *(Daucus Carota)*, Rødknæ *(Rumex Acetosella)*, Pileurt *(Polygonum lapathifolium)*, Svinemælk *(Sonchus arvensis)*, Ager-Gaaseurt *(Anthemis arvensis)*, Gaasefod *(Chenopodium album)*, Valmue *(Papaver Rhoeas)*, Ranunkel *(Ranunculus repens)*, Hvid Okseøje *(Chrysanthemum Leucanthemum)*, Snerle *(Convolvulus arvensis)*, Padderokke *(Equisetum arvense)*, Gul Okseøje *(Chrysanthemum segetum)*, Vejbred *(Plantago lanceolota)*.

For Vintersædens Vedkommende er det især enaarige[1]) Ukrudtsplanter, der træffes i større Mængde, navnlig Klinte, Kornblomst, Hejre, Valmue og Langstakket Hvene *(Agrostis spica venti)*. Af fleraarige Planter optræder her især Snerle, som slynger sig op ad Straaene, især i Markens Udkanter. I det hele er dog Vintersæden gennemsnitsvis mere ren for Ukrudt end Vaarsæd og Græsmarker.

I Vaarsæden spiller Agerkaal og de dermed beslægtede gule Korsblomster den største Rolle, hvorefter følger Marktidsel og Følfod. Herfra er der et stort Spring til Hyppigheden og Skadeligheden af de øvrige her forekommende Ukrudtsplanter, saasom Pileurt, Gaasefod, Svinemælk, Kamille, Rødknæ, Kvik, Gul Okseøje, Giftig Rajgræs *(Lolium temulentum)*. Kornblomst, som tidligere holdt sig alene til Vintersæden, har i nyere Tid ogsaa vist sig hyppig i Vaarsæden, efter at man har begyndt paa den tidlige Udsæd.

I Græsmarken hører Tidsler, baade den ovenfor nævnte Marktidsel og Lancetbladet Tidsel *(Cirsium lanceolatum)* til de hyppigste Ukrudtsplanter; endvidere Følfod, Vild Gulerod, Kamille, Hvid Okseøje, Rødknæ, Padderokker, Kvik, Ranunkler, Vejbred, Bynke *(Artemisia vulgaris)*, Slangehoved *(Echium vulgare)*, Oksetunge *(Anchusa officinalis)*, Løvetand *(Taraxacum officinale)*. Som Eksempler paa Planter, der først i de senere Aar er begyndt at blive farlige Ukrudtsplanter i Græsmarken i enkelte Egne, kan nævnes Vinterkarse *(Barbarea vulgaris)* og Vaar-Brandbæger *(Senecio vernalis)*.

Paa Enge, især med tørveholdig Bund, optræder talrige, for disse ejendommelige, næsten udelukkende fleraarige Ukrudtsplanter, af hvilke de hyppigste er: Kaaltidsel *(Cirsium oleraceum)*, Kærtidsel *(Cirsium palustre)*, Kruset Skræppe *(Rumex crispus)*, Løvetand *(Taraxacum officinale)*, Kabeleje *(Caltha palustris)*, Engblomme *(Trollius europæus)*, Kvan *(Angelica silvestris)*, Eng-Gøgeurt *(Orchis majalis)*, flere Arter Siv *(Juncus)*, Kæruld *(Eriophorum)* Star *(Carex)*, Blaatop *(Molinia coerulea)*, Mose-Bunke *(Aira cæspitosa)*, flere Arter Padderokke[2]).

Ved de skandinaviske Fællesregler for Frøundersøgelser, som blev vedtagne 1890, blev følgende erklærede for at skulle

[1]) Her forstaas ved enaarige Planter saadanne, der kun blomstrer og sætter Frø én Gang, hvad enten dette finder Sted i samme Sommer, at Frøet er spiret eller den følgende Sommer, da den kortere eller længere Udviklingstid kan variere hos samme Art efter forskellige ydre Forhold.

[2]) Se iovrigt: E. Rostrap »Engukrudt« i Tidsskr. f. Landøkonomi, 4. R. 13. Bd. S. 516 flg. (1879).

henreges til »ondartet Ukrudt«, nemlig: Agerkaal, Agersennep, Gul Okseøje, Hejre, Kamille, Kiddike, Klinte, Kornblomst, Marktidsel, Ranunkel, Svinemælk, hvilke alle er anførte ovenfor med deres systematiske Navne; endvidere Takkeklap *(Bunias orientalis)*, der dog i Danmark hidtil ingen Betydning har havt som Ukrudtsplante, samt Kløversilke *(Cuscuta Trifolii)* og Skjaller *(Rhinanthus crista galli)*, hvilke to Arter vil blive omtalt under snyltende Blomsterplanter. At enkelte af de til meget skadelige Ukrudtsplanter hørende Arter ikke er optagne i de nævnte Regler blandt ondartet Ukrudt, ligger i, at deres Frø aldrig forefindes i Frøvarer, hvilket f. Eks. er Tilfældet med Følfod og Padderokke [1]).

Ogsaa Træer kan gøre Skade for Markplanterne, ikke alene ved den Skygge som Skove, Haver, Alleer og levende Hegn kaster over dem, men ogsaa mere direkte ved, saaledes som navnlig Poplerne, at udsende vidtkrybende Rødder langt ind i Agrene og herfra udsende løvbærende Skud, som rager op i Sæden. Den nærmeste Ager langs saadanne Træplantninger bærer altid en kendelig svækket Afgrøde.

Havens Ukrudtsplanter.

Foruden den Fortræd, Ukrudtet alle Vegne anretter paa dyrket Jord, kommer her en ny Side til, nemlig den mispryдende. Flere af de ovennævnte for Marken skadelige Ukrudtsplanter kan ogsaa lejlighedsvis optræde som saadanne i Haven, men for største Delen er det dog andre Arter, som her spiller en Rolle. Selv flere af de i Haver dyrkede Planter kan blive et besværligt Ukrudt her, forsaavidt de har altfor rigelig Ævne til at brede og formere sig. Saaledes kan Sølvasp *(Populus alba)*, som dyrkes i Parkanlæg, brede sig paa generende Maade i tilstødende Græsplæner og Anlæg. Peberrod er meget vanskelig at udrydde, hvor den en Gang har været dyrket, paa Grund af den dybt gaaende Rodstok, og selv en saa yndet Plante som Martsviol kan ved sine Udløbere brede sig paa Steder, hvor man ikke skøtter om at have den. Ogsaa adskillige enaarige Prydplanter med rigelig Frøformering kan blive til Plage i Haven. Af egentlige Ukrudtsplanter hører til de skadeligste og

---

1) En Oversigt over, hvad der i Dansk Frøkontrol er fundet af Frø af vildtvoksende Planter i Frøprøver af Kulturplanter, findes i Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl, 6. Bd., S. 135—154. Det fremgaar heraf, at der er fundet saadant Frø af omtr. 280 Arter, af hvilke de 80 Arter angives som meget hyppigt, almindeligt eller temmelig almindeligt forekommende. 27 af disse Ukrudtsplanter hidrører især fra amerikansk Frø.

hyppigste af dem, som har krybende Rodstokke eller Rødder, de tidligere som Markukrudt nævnte: Kvik, Snerle, Padderokke og Marktidsel, endvidere Ensidig Klokke *(Campanula rapunculoides)*, Skvalderkaal *(Aegopodium Podagraria)*, Smalbladet Galtetand *(Stachys paluster)*, Fioringræs *(Agrostis alba)*. I Græsplæner optræder en hel Række fleraarige Urter som Ukrudt, der mispryder det grønne Dække, saasom Løvetand, Vejbred, Tusindfryd, Ranunkler, Potentiller, Storkenæbarter; ogsaa tuedannende eller storbladede Græsser eller saadanne, som har en anden Farve end den, der danner Hovedmassen af Græstæppet, virker uheldigt (f. Eks. Hundegræs, Hestegræs). I Køkkenhaven og Blomsteranlæg optræder især en Række enaarige Ukrudtsplanter, af hvilke de hyppigste er: Hvidmelet Gaasefod, Svine-Melde, Fuglegræs-Fladstjærne, Hyrdetaske, der i enkelte Aar kan fremkomme i utrolig Masse, flere Arter Tvetand, Ærenpris og Vortemælk, Jordrøg, Nælde *(Urtica urens)*, Burre-Snerre, Natskade *(Solanum nigrum)*, Snerle-Pileurt, Svinemælk *(Sonchus oleraceus)*, Vild Persille *(Aethusa Cynapium)*, Almindelig Brandbæger *(Senecio vulgaris)*; i enkelte Haver træffes i Mængde som Ukrudt Oxalis corniculata, Mercurialis annua, Amarantus Blitum, Stenactis annua o. fl. a. med Havefrø indførte Planter. I Havegange er det især Enaarig Rapgræs, Vej-Pileurt og Vejbred, som er fremherskende, da de ikke hindres i deres Vækst ved at trædes under Fødder; i grusede Havegange kan i vaade Tider en Alge, Nostoc commune, ogsaa kaldet »Skyfald«, være besværlig, idet de slimede Masser gør det vanskeligt at færdes paa Gangene.

Skovens Ukrudtsplanter.

Hertil maa regnes alle saadanne Planter i Skovbunden, som ved deres store Antal, tætte Vækst, brede Blade osv. frembringer for stærk Skygge over Opvæksten, foraarsager en for stærk Fordampning og derved Udtørring af Jordbunden, gennemtrænger denne med Rødder, der besværliggør Kulturen, drager for megen Næring fra Jorden til Skade for de unge Træer, optager Pladsen for disse eller direkte generer dem ved at klatre op ad dem.

Af Træer og Buske kan hertil regnes: Bævreasp *(Populus Tremula)*, som er vanskelig at udrydde paa Grund af dens krybende, underjordiske Skud, der alle Vegne opsender løvbærende, storbladede Skud; i størst Mængde og farligst er den i Hedeplantager, hvor den tillige paa anden Maade gør Fortræd ved at huse den ene Generation af den for Bjærgfyr farlige Knækkesygerust. Kristtorn *(Ilex Aquifolium)* danner mange Steder i Østjyllands Skove et ved sine krybende, skudbærende Rødder

og ved at kunne taale den stærkeste Skygge meget besværligt Ukrudt, som vanskeliggør Skovdyrkningen; da den tilmed er stedsegrøn, gør den saa megen større Skade for Opvæksten. Brombær *(Rubus)* optræder i mange Former overalt i Skovens Lysninger; men det er dog især i østjydske og sydfynske Skove, at den findes i saadan Mængde, at den af og til hindrer Skovtræernes Opvækst og vanskeliggør Skovens Foryngelse. Paa Grund af sine lange, buekrummede Grene kan hver Plante dække over et forholdsvis stort Areal, og den formerer sig hyppigt ved at disse Grene, naar de naar til Jorden, slaar Rod og danner Udgangspunkter for nye Individer. Ogsaa flere Rosenarter, Slaaen *(Prunus spinosa)*, Hedelyng *(Calluna)* og Blaabær *(Vaccinium Myrtillus)* kan anses for Skovukrudt. Solbær *(Ribes nigrum)* vokser kun i Skovsumpe, og dens skadelige Rolle bestaar i, at dens Blade saa hyppig er Sædet for den ene Generation af en værtskiftende, for Weymouthsfyr meget farlig Rustsvamp. Paa lignende Maade spiller Vrietorn *(Rhamnus)* og Ene *(Juniperus)* en Rolle ved at være Bærere af værtskiftende Rustsvampe.

Af slyngende og klatrende Planter maa særlig fremhæves Gedeblad *(Lonicera Periclymenum)*, der især er hyppig i Udkanten af Skoven og i Lysninger; ved sine (højre om) slyngende, træagtige Stammer, der kan naa til en betydelig Højde i Skovtræerne, fremkalder den hos yngre Træer de bekendte proptrækkerformede Stammer (Fig. 42), idet den slyngende Stængel ved sit Tryk paa Træstammen fremkalder en langt stærkere Vækst ovenfor den øvre end ved den nedre Rand, ligesom den ogsaa ved at brede sig over Træernes Grene med sit Løv og talrige Blomster overskygger og kvæler disse. — Vedbende *(Hedera Helix)* er en ved Hjælp af Hæfterødder klatrende, træagtig, stedsegrøn Plante, som dels breder sig over Skovbunden, ofte som et tæt Tæppe, dels klatrer op ad Træstammer, ofte lige til Toppen af gamle Ege, saa at disse tilsyneladende bliver vintergrønne, og ved sine løvrige Grene foraarsager for stærk Beskygning til Skade for Træets Vækst; Vedbendens Stammer kan undertiden faa et Omfang af henved 1 Meter. — Ogsaa urteagtige, slyngende Planter kan gøre Skade i Skoven; saaledes kan Humle *(Humulus Lupulus)* optræde i større Mængde, især i Skovbrynet, og gøre Fortræd paa mindre Træer ved at slynge sig op ad disse og med sine store Blade at overskygge dem. Paa lignende Maade skader nogle andre Slyng- og Klatreplanter, saasom Vinget Pileurt *(Polygonum dumetorum)* i Kratskove, Burre-Snerre *(Galium Aparine)* i aabne,

unge Bevoksninger, Gærde-Snerle *(Convolvulus sepium)* og Bittersød Natskade *(Solanum Dulcamara)* paa vaade Steder.

Af andet Ukrudt i Skoven maa fremhæves Bingelurt *(Mercurialis pērennis)*, der meget hyppig bedækker store Pletter i den gode Skovmuld til Skade for Foryngelsen i Skoven; Skvalderkaal *(Aegopodium Podagraria)*, der ligesom den forrige har krybende Udløbere og er vanskelig at udrydde; Ørnebregne *(Pteris aquilina)*, den største af vore Bregner, danner tætte Bevoksninger til stor Skade for Opvæksten. Ramsløg *(Allium ursinum)* er just ikke almindelig, men hvor den findes, især i vore Strandskove, dækker den Jordbunden i store Strækninger med store Blade og hvide Blomsterskærme, fortrængende al anden Bundvegetation. Haarrig Høgeurt *(Hieracium Pilosella)* kan med sine Udløbere bedække store Pletter, især paa mager og aaben Skovbund. I Besaaninger og unge Plantninger paa Ryddepladser er den statelige Gederams *(Chamœnerium angustifolium)* og Skov-Brandbæger *(Senecio silvaticus)* fremherskende; begge staar de i Forbindelse med Skaalrustformer paa Naaletræer, idet de huse den anden Generation af samme. Paa disse Steder kan ogsaa Hanekro *(Galeopsis)* og Klatrende Lærkespore *(Corydalis claviculata)*, den sidste især i Sydfyn, blive besværlige paa Grund af deres store Antal. — Hindbær *(Rubus idœus)* og Nælder *(Urtica dioica)* optræder især som Ukrudt paa fugtig, moseagtig Bund i Skoven, og paa lignende Steder kan Skov-Galtetand *(Stachys silvaticus)* og Kaal-Tidsel *(Cirsium oleraceum)* betragtes som Ukrudt.



Fig. 42. Proptrækkerformet Bøgestamme, formet af Gedeblad *(Lonicera Periclymenum)*. Fotogr. $^1/_4$.

Tæt Græsvækst er ofte skadelig i unge Bevoksninger, dels

ved at vokse op om og dække de unge Planter, dels ved at udtørre Jordbunden og at frembringe Afkøling ved den stærke Fordampning fra Græsset. Af saadanne Græsser kan for Morbunden fremhæves Bølget Bunke *(Aira flexuosa)*, for Muldjorden: Rapgræs *(Poa pratensis* og *nemoralis)*, Fioringræs *(Agrostis alba)*, Hundegræs *(Dactylis glomerata)*, Stilkaks *(Brachypodium)*, Rød Svingel *(Festuca rubra)*, medens de mere spredt voksende Miliegræs *(Milium effusum)*, Skovbyg *(Hordeum silvaticum)*, Flitteraks *(Melica)* og Hejresvingel *(Schedonorus)* i nævnte Henseende gør mindre Fortræd. Kvik *(Agropyrum)* gør Skade ved, at den med sine haarde og spidse underjordiske Stængelskud gennemborer andre Planters, endog unge Egetræers Rødder og Rodstokke.

Almindelige Bekæmpelsesmidler mod Ukrudt. At Avlsplanterne maa have Hjælp for at staa sig i deres Kamp om Herredømmet, ligger jo blandt andet i, at Ukrudtsplanterne i Almindelighed er bedre akklimatiserede, bedre afpassede til Stedets Jordbund og Vejrlig og i mange Tilfælde har en hurtigere Vækst, som for de fleraarige Ukrudtsplanters Vedkommende begunstiges ved den større Mængde Reservenæring, de har i deres overvintrende Rodstok, i Modsætning til Avlsplanternes Frø. Mange enaarige Ukrudtsplanter begunstiges i deres Udbredelse ved at udvikle store Mængder af Frø. De har ogsaa i mange Tilfælde Fordel af den Omstændighed, at deres Frø ikke spirer samtidig, saa at noget heraf kan spire straks, medens en Del Frø først spirer efter en kortere eller længere Tids, ofte flere Aars Forløb (»haarde Frø«), som det synes tildels afhængig af Vejrligets Beskaffenhed, saaledes at Frø, der er udviklet i tørre Somre, spirer senere[1]). Som de praktisk vigtigste Midler til at bekæmpe Ukrudtet maa nævnes Anvendelse af rent Sædekorn, især for de enaarige Ukrudtsplanters Vedkommende; Brakbehandling for ved den stadige Bearbejdelse af Jorden at hemme Rodukrudt og bringe Frøukrudt til at spire og derefter at tilintetgøre det; Rodfrugtavl, der i denne Henseende spiller væsentlig samme Rolle som Brakken; Radsaaning, der giver bedre Lejlighed til at bortskaffe Ukrudtet; at »stikke« de fremkomne Løvskud af Tidsler, Følfod og lignende fleraarige Ukrudtsplanter efterhaanden som de viser sig, for derved at hindre dem i at assimilere og skaffe deres under-

---

[1]) En Oversigt over en Del vildtvoksende Planters hurtigere eller langsommere Spireevne findes i Dansk Frøkontrols Aarsberetning for 1898—99 i Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 6. Bd., S. 158.

jordiske Dele Næring; at afhugge og derved hindre Frøsætningen af de iøvrigt kun faa paa Diger og Vejrabatter voksende, for Kulturen skadelige Ukrudtsplanter. I det sidste Par Aar har man ogsaa, som det synes med Held, bekæmpet Agerkaal og dermed beslægtede gule Korsblomster i Vaarsæden ved Overbrusning med fortyndet Opløsning af Jærnvitriol. Det følger af sig selv, at alt hvad der særlig kan bidrage til Avlsplanternes gode Trivsel vil tjene disse i Kampen mod Ukrudtet.

Til Bekæmpelse af Ukrudt i Haven har man for længst anvendt Lugejærn, Skuffejærn og Hakker, søgt at hindre Frødannelsen hos Ukrudtet ved at afhugge det, selv i Havens Udkanter, at sørge for at faa Ukrudtsfrøet til at spire i Affaldsdyngerne ved at omgrave og sprede disse, før Jorden igen bringes ud i Bedene, hvad der dog for de haarde Frøs Vedkommende vanskelig helt lykkes, ved at anvende Radsaaning, idet Lugningen herved lettes, samt ved at anvende kemiske Midler til at dræbe Ukrudtet. I mindre Landbrug kunde en Lugning af de værste Ukrudtsplanter vel ogsaa anvendes noget mere end Tilfældet er.

2. Mos og Lav paa Træernes Bark.

Skønt disse Planter ikke drager Næring af Træerne, i alt Fald dog kun af de døde Korklag, kan de endda gøre nogen Skade ved at holde for stærkt paa Fugtigheden, saa at der især under Mosset dannes tynde Muldlag af forraadnede Korkdele, ligesom de ogsaa hindrer Luftudvekslingen gennem Korkporerne (Lenticellerne), afgiver Skjulested og Vinterophold for skadelige Insekter og deres Æg m. m. Dog kan de maaske gøre nogen Gavn ved at formindske Frostens Virkning.

Mosserne trives især paa Træstammer, hvor Jordbunden er meget fugtig, saasom i Lavninger og paa indesluttede, mørkere Steder i Bevoksningen; paa saadanne Lokaliteter er Bøgestammerne ofte meterhøjt eller højere bedækkede med et tæt Lag af Mos, især paa Nord- og Østsiden af Stammerne, medens de paa højere og tørrere, især kalkholdig Bund er hvide og glatte. De paa Træernes Stamme og Grene hyppigst optrædende Mosser er forskellige Arter Grenmos *(Hypnum)*, Halemos *(Anomodon)*, Fladmos *(Neckera)*, Furehætte *(Orthotrichum)*, og af Halvmosser især Jungermannier *(Frullania* og *Radula)* og Gaffelløv *(Metzgeria)*.

Laver eller Likener optræder i størst Mængde paa lysere Steder, i Udkanten af Skovene, især paa den vestlige Side, i

Randen af Lysninger og Veje i Skoven, paa Allétræer, navnlig paa Vindsiden af Stammerne, hvor Tilførsel af fugtig Luft er størst; derimod trives de ikke paa Træer i Byer, heller ikke i det Indre af tætte Bevoksninger. Bedst trives Laverne paa Træernes Stamme og Grene paa mager Grund, hvor Træernes Vækst er langsom; ved en hurtig Tykkelsevækst af Træerne afskydes de ydre Korklag hurtigere, saa at Laverne ikke kan faa Fodfæste; paa kalkrig Bund beholder Bøgen en glat Bark, fri for Laver, rimeligvis paa Grund af Stammens hurtigere Tykkelsevækst. De hyppigste og største af de paa Træstammer voksende Laver er: Lungelav *(Sticta)*, Skæglav *(Usnea)*, Grenlav *(Ramalina)*, *Evernia* og flere Arter *Parmelia* (især *P. physodes*, *P. saxatilis*, *P. olivacea*, *P. ciliaris*, *P. pulverulenta*, *P. stellaris)* samt Væggelav *(Xanthoria parietina)*. Endvidere findes paa Træernes glatte Bark en hel Række uanselige, skorpeagtige, sædvanlig graa Laver, ofte bedækkende Barken saa tæt, at de er afgørende for Stammens Farve. Disse skorpeagtige Laver hører især til Slægterne Skorpelav *(Lecanora)*, Skivelav *(Lecidea)*, Skriftlav *(Graphis)*, Priklav *(Pertusaria)*, Vortelav *(Verrucaria)*.

Medens de tropiske Skoves læderagtige Blade saa hyppig bedækkes af Laver, er dette meget sjældent Tilfældet hos os. Dog kan man undertiden finde navnlig de lavere siddende Grene af Graner saa bedækkede af Laver, især *Parmelia physodes* (Fig. 43), at disse breder sig ud over selve Bladene, hvorved de bleges og falder tidligt af.

Hvor Mos og Lav optræder i større Mængde paa Frugttræer i Haven, plejer man, helst i fugtigt Vejr om Efteraar eller Foraar, at afskrabe det med et dertil skikket Jærnredskab, der dog ikke maa være for skarpt eller spidst, saa at det saarer den indre, levende Del af Barken, eller med en meget stiv Børste, og derefter overstryges de saaledes behandlede Dele med Kalkvand, som man kan tilsætte lidt Kønrøg, for at de kalkede Stammer ikke skal blive for afstikkende.

3. Snyltende Blomsterplanter.

De har ikke nogen stor Betydning for vore Kulturplanters Vedkommende. De tilhører tre forskellige Plantefamilier, nemlig Misteltenfamilien *(Loranthaceae)*, Silkefamilien *(Cuscutaceae)* og Maskeblomstrede *(Scrophulariaceae)*.

Til den første af disse Familier hører Mistelten *(Viscum album)*, en stedsegrøn, gaffelgrenet Busk, der kan opnaa en Meters Udstrækning, med hvide, slimede Bær (Fuglelim). Den snylter

paa en Mængde forskellige Træarter og er meget hyppig i England og mange Steder i Mellemeuropa, oftest paa Fyr, Ædelgran, Popler og Frugttræer, for hvilke sidste den især gør betydelig Skade i Haver. De klæbrige Bær udbredes især ved Hjælp af



Fig. 43. En Grangren overvokset med Laver *(Parmelia physodes)*. Fra en Strandskov ved Køge. Lidt formindsket.

Fugle, navnlig Misteldroslen, og naar de bliver hængende ved Barken, spirer de her, idet Rodspidsen udvider sig til en Hæfteskive, fra hvis Underside udvikler sig et rodlignende Legeme, som trænger gennem Barken og forgrener sig mellem denne og Veddet; fra disse rodlignende Strenge udsendes »Sænkere« ind

i og ned gennem Træets Ved og endvidere Biknopper, der bryder ud gennem Barken og udvikler sig til løvbærende Skud, saa at der som Følge af én Infektion kan optræde mange Misteltenbuske paa forskellige Steder af samme Træ. I Danmark er den saa sjælden, at den ingen økonomisk Betydning har; den er kun bemærket nogle faa Steder og i faa Eksemplarer paa Æbletræer, Hvidtjørn, Lind, Navr og Kristtorn.



Fig. 44. Kløversilke *(Cuscuta Trifolii)*. Til venstre et Stykke Stængel med Sugevorter, forst. Til højre et Frø og en spiralrullet Kime, forst.

Til den anden af de nævnte Familier hører Slægten Silke *(Cuscuta)*, af hvilken der hos os findes tre ret skadelige Arter. De mangler ganske Bladgrønt, er gullige eller rødlige og bestaar af traadformede, silkeglinsende Stængler, der skrueformigt (i Regelen venstre om) snor sig om Værtplantens Stængel, i hvilken de udsender Sugevorter, som borer sig ind til Karstrengene; paa Stænglen findes kun de meget reducerede skælagtige Blade, i hvis Hjørner de talrige forholdsvis store Blomsterhoveder bryder frem. Der findes sædvanlig to Frø i hvert af Buddikens

to Rum, og undertiden er de to Frø saaledes sammenvoksede; at der opstaar saakaldte »Dobbeltkorn«. Den ved Frøets Spiring udviklede fine Stængel drejer sig under Væksten rundt som en Urviser, og naar den først har naaet en Værtplante, som tiltaler den, visner Forbindelsen med Resten af Frøet, og den lever derefter udelukkende af sin Vært. Kløversilke *(Cuscuta Trifolii)*[1]) (Fig. 44) er en paa Kløver vel bekendt og meget farlig Snylter, ogsaa kaldet »Kløverskurv«, som for over et halvt hundrede Aar siden begyndte at indføres hos os, en Import, som vedbliver at finde Sted med fremmed Kløverfrø, fra hvilket det ikke er let fuldstændig at fjerne Silkefrøet; dette er nemlig meget variabelt i Størrelse (afhængig af, om der udvikles flere eller færre af de fire Anlæg til Frø i hver Kapsel), som oftest af samme Størrelse som Hvidkløverfrø, mindre end godt Rødkløverfrø, men hvor Størrelse og Vægt af Kulturfrø og Ukrudtfrø falder sammen, bliver det næsten umuligt at faa dem fuldstændig adskilt. De rundagtige Frø er i Regelen 1 Millimeter i Diameter, af brungraa Farve, med fine Rynker og Gruber; Kimen bestaar kun af en proptrækkerformet, bleggul Traad med to Vindinger, hvad man tydelig kan se med en almindelig Lupe, naar man gennemskærer Frøet med et skarpt Snit. Frøet spirer om Foraaret, naar Temperaturen naar over 10 ° C., men langsomt, saa at det samtidig udsaaede Kløverfrø allerede har frembragt saa store Planter, at de kan afgive Næring for Snylteren. Silkefrøet kan bevare sin Spireevne i indtil 6 Aar. Det synes ikke at kunne spire, naar det er dækket af over 1 Centim. Jord, men undertiden kan Spiren naa til Vejrs fra en større Dybde ved at følge med den spirende Værtplante. For Kløverplanterne, som efterhaanden bliver omklamrede og indspundne af Snylteren, gør den Skade ved at trække Planterne ned og mekanisk at hindre deres naturlige Udvikling, men især ved at berøve dem al det Materiale, som bruges til Snylterens Vækst; vel ser man ofte de yngre Forgreninger af Kløversilken at sno sig om og udsende Sugevorter i sine egne ældre Stængler, som saaledes maa afgive Næring til de yngre[2]); men det er dog fra

[1]) En udførlig Meddelelse om denne Snylter og dens Optræden har jeg givet i Landmands-Blade 1874 S. 145—150 og S. 157—161.

[2]) W. Kinzel meddeler i Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. XVII, p. 318, at han har iagttaget Kimstængler af Cuscuta, som opnaaede en Længde af 11 Cent. ved efterhaanden at drage Næring fra den nedre efterhaanden hendøende Ende. Endvidere paaviste han, at naar mange Silkefrø spirer i Selskab, afskaaret fra andre Planter, angriber den ene Kimplante den anden med sine Sugevorter, og de kraftigste kan saaledes en Tidlang vokse videre paa deres svagere Søskendes Bekostning.

Kløveren at al Næringen stammer. Fra sit første Udgangspunkt breder Kløversilken sig centrifugalt til alle Sider, ikke alene over Kløverplanter, Lucerne og andre Ærteblomstrede, men ogsaa lejlighedsvis over mange andre mellem Kløveren voksende Planter, og danner derved runde, afblegede Pletter i Kløvermarken, hvor Snylterne, ved Hjælp af sine talrige knippestillede Grene har dannet et silkeglinsende Spind og tilsidst en sammenhængende Skorpe over Kløveren, saa at denne aldeles kvæles og gaar til Grunde; saadanne Pletter kan ses i lang Afstand, og ligner i Frastand de lysere Pletter, der betegner de Steder, hvor der nylig har staaet Høstakke. I andet Aars Kløvermark kan den danne Ringe, idet den midterste Del af Pletten er uddød, fordi Værtplanterne er udsugede og dræbte, og disse »Silkeringe« kan opnaa et Gennemsnit af en halv Snes Meter.

Som det vigtigste Middel til at undgaa at faa Kløversilken indført paa Marken, maa fremhæves at sørge for ren Udsæd. Forsaavidt man selv avler sit Kløverfrø, maa dette tages fra Agre, der er aldeles fri for Kløversilke; køber man Kløverfrøet, sørger man for at faa det garanteret at være frit for »Silke«, ialtfald praktisk taget, thi absolut frit herfor lader sig jo næppe garantere. Da for henved en Menneskealder siden Kløversilke begyndte at optræde paa en foruroligende Maade i vore Kløvermarker, blev det almindelig Skik blandt Landmændene at fordre saadan Garanti hos Frøhandlerne, der med de forbedrede Rensemaskiner ogsaa var i Stand til praktisk taget at frarense Silkefrøet[1]).

Denne velbegrundede Frygt for Kløversilke har da ogsaa bevirket, at den er bleven mere og mere sjælden paa vore Kløvermarker. Hvor den allerede har indfundet sig paa Marken, maa man søge at hindre dens Genkomst det følgende Aar i en fleraarig Kløvermark. Sædvanlig angives Kløversilken at være enaarig[2]); men dette strider mod Erfaringer her til Lands, hvor man ofte har iagttaget, at den kan holde sig vegeterende Vinteren over, i hvert Fald i milde Vintre, og fortsætte Væksten næste Sommer, medens dens Frø forholdsvis sjælden naar til Modenhed hos os. Naar disse Kløverskurv-Pletter viser sig flere Aar i Træk paa samme Steder i Kløvermarken, skyldes det

---

1) I urensede Varer har i Dansk Frøkontrol været fundet indtil 19290 Kløversilkefrø pr. Kilo Rødkløverfrø, 107470 Kløversilkefrø pr. Kilo Alsikekløverfrø, men kun 1600 pr. Kilo Hvidkløverfrø.

2) Dette angives saaledes af Frank i hans udførlige Artikel i Georgika 1870: »Über Flachs- u. Kleeseide«, og fastholdes endnu i samme Forfatters oftere citerede »Die Krankheiten d. Pflanzen«, 2. Bd. S. 523 (1896).

netop denne Overvintring af nogle skrueformede Silkestængler, der som et Nøgle omklamrer de nederste Dele af Kløverstænglerne, og som om Foraaret hurtig breder sig over den omgivende Kløver. Nye Silkepletter i Marken kan opstaa ikke alene fra Frø, men ogsaa fra løsrevne Stængelstykker, som er meget sejlivede paa Grund af deres langsomme Uddunstning, hidrørende fra deres faa Spaltaabninger; naar saadanne Stængelstykker spredes paa Marken, f. Eks. af græssende Kreaturer, kan de yngste Grene slynge sig om de Planter, de kommer i Berøring med og derved danne nye Arnesteder for Snylteren. Det sikreste Middel til at hindre Silkepletternes videre Vækst og Spredning af løsrevne Dele af samme omkring i Marken, er i Tide fuldstændig at bedække de af Kløversilken dækkede Pletter med et Lag Jord; denne »Luftplante« kan nemlig ikke taale en saadan stadig Berøring med den fugtige Jord, men gaar hurtig i Forraadnelse. Man kan ogsaa omgrave Pletten og dens omgivende Rand og besaa den med Græsfrø, da Kløversilke kun sjældent angriber Græs. Forsaavidt der i de omtalte angrebne Pletter findes modne Silkefrø, vil Jorddækningen ikke dræbe disse, men tidlig paa Sommeren findes der i alt Fald ikke modent Frø, og overhovedet er det som sagt sjælden, at det modnes her i Landet[1]).

Kløversilke anses af mange for at være en Varietet af Lyngsilke *(Cuscuta Epithymum)*, der bl. a. udmærker sig ved at have længere Griffel og mindre Blomsterhoveder; den snylter navnlig paa Lyng, Timian og Visse, især i Jylland.

Humlesilke *(Cuscuta europæa)* er den største og kraftigste Art, med flere Blomster i Hovederne end de øvrige Arter. Den optræder paa en Mængde forskellige vildtvoksende og dyrkede Planter, baade urteagtige, især Nælde, og træagtige Planter, f. Eks. paa levende Hegn af Pile, Bukketorn, Liguster, Roser; i Haver har jeg set den optræde paa Hindbær og *Vinca major*. Af dyrkede Planter er det især Humle, som ofte lider en Del ved deres Angreb, men ogsaa for Pileplantager, der anvendes som Kurv- og Baandpile, og derfor holdes lave, kan den være ret skadelig. Man maa saavidt muligt afrive Blomsterhovederne for at hindre dem i at udvikle de talrige Frø, der ellers fremkommer.

Hørsilke *(Cuscuta Epilinum)*, ogsaa kaldet »Hørskurv«, afviger fra de øvrige Arter ved at have en næsten ugrenet Stængel, større men færre Blomster i hvert Hoved og ved alene at

---

[1]) Et Utal af kemiske Midler til at dræbe Kløversilke paa Marken foreligger især i den tyske Literatur.

snylte paa Hør og enkelte andre enaarige Planter. Paa Grund af dens ringe Evne til at forgrene sig kan den ikke brede sig over saa store Pletter som Kløversilken; naar den alligevel kan optræde i Mængde og ganske ødelæggende for Høragre, hidrører det fra, at der har været et stort Antal Silkefrø i det udsaaede Hørfrø. Hørsilkens Frø er lidt større end Kløversilkens og optræder hyppigere som Dobbeltfrø. Det eneste Middel til at undgaa denne Plage for Høravlen er en grundig Rensning af Hørfrøet. I Oliekager findes undertiden en Del Silkefrø, saa at det ogsaa kan importeres ad den Vej.

Den tredie Gruppe af snyltende Blomsterplanter er en Del til Maskeblomstfamilien hørende Arter. Af disse skal først omtales nogle med Bladgrønt forsynede Rodparasiter, som vel selv kan assimilere, men som tillige drager Næring (i Form af raa Næringsstoffer) af andre Planters Rødder ved Hjælp af Sugevorter, hvis Karstrenge trænger ind i og træder i umiddelbar Forbindelse med Værtplantens Karstrenge. De holder sig ikke til nogen bestemt Værtplante, men synes at kunne angribe mange forskellige Arter; hvis de imidlertid ikke kan træffe saadanne Værtplanters Rødder, bliver de dværgagtige eller naar ikke fuld Udvikling. Findes der tætte Grupper af Rodsnyltere, angriber de hverandre med deres Sugevorter, saa at de der har Forspringet, udvikler sig hurtigt paa de andres Bekostning, uden at andre Værtplanter behøver at være til Stede. Hertil hører den ogsaa som Ukrudtsplante bekendte og skadelige Skjaller *(Rhinanthus crista galli)*, som har firkantet Stængel, modsatte, aflange Blade, store hjærteformede Dækblade, som omgiver de i Enden af Stænglen samlede Blomster; den læbeformede Krone er gul med violette Tænder paa Overlæben. Den kaldes ogsaa »Ras« og »Skrad», hidrørende fra den raslende Lyd, som frembringes ved enhver Bevægelse af den afblomstrede Plantes tørre Kapsel og hindeagtige Bæger. Den er et hyppigt Ukrudt paa Enge, hvor den gør Skade ikke alene ved at optage Plads, men ogsaa ved at udsuge de omstaaende Græssers Rødder; ogsaa mellem Sæden er den endnu mange Steder hyppig, om end i Aftagende, og dens vingede Frø findes ofte i Mængde i Handelsfrø af Landbrugets Avlsplanter; den hører ogsaa med til de 14 Ukrudtsplanter, som i de skandinaviske Frøkontrol-Anstalter opføres som særlig ondartede. Paa Marken maa man søge at undgaa den ved at anvende rent Sædekorn, og paa Enge overvinder man denne enaarige Plante ved at slaa Græsset, før-

end den har faaet modent Frø, hvilket man maa gentage flere Aar i Træk, da Frøene kan bevare deres Spireevne i flere Aar.

Rødtop *(Odontites rubra)* spiller en ganske lignende Rolle baade paa Enge og i Sæden, men optræder dog i noget ringere Mængde. Det er en lav, graagrøn, sædvanlig stærkt grenet, haaret Plante, med de smudsigrøde Blomster samlede i ensidige Klaser. Den bekæmpes paa samme Maade som Skjaller.

Øjentrøst *(Euphrasia officinalis)* træffes sjælden paa dyrket Mark, men er almindelig paa varige Græsgange, Fælleder og Skovsletter og snylter paa forskellige her forekommende Blomsterplanters Rødder. Det er en lille, omtrent en Decimeter høj Plante med stærk Forgrening, ægformede, spidstakkede Blade og aksstillede Blomster; den læbeformede Krone lila med mørkere Striber og en gul Plet paa Underlæben, iøvrigt meget variabel.

Kohvede *(Melampyrum)* udmærker sig ved, at Blomsterne ofte er støttede af store og sædvanlig farvede, d. v. s. ikke grønne Dækblade, og at hele Planten ved Tørring bliver blaalig sort; de gule eller røde Blomster er uregelmæssige og Frøene har Lighed med Hvedekorn, hvorfra Navnet hidrører. De fleste Arter har hjemme i Skov og Krat, men en af dem, Ager-Kohvede *(M. arvense)*, der er iøjnefaldende ved sine rosenrøde Dækblade, optræder ogsaa imellem Sæden og tærer paa dennes Rødder; den er dog ikke saa hyppig, at den har nogen økonomisk Betydning.

Troldurt *(Pedicularis)* optræder med to hinanden meget lignende Arter paa vaade Enge og Moser; de har fligede og lappede, stærkt krusede Blade og smukke røde Læbeblomster. Vor almindeligste Art, Eng-Troldurt *(Pedicularis palustris)* synes især at snylte paa Halvgræsser og Tagrør[1]).

Alle disse fem her nævnte Slægter af Rodsnyltere er desuden Skadeplanter paa en hel anden Maade, idet de er Værtplanter for en Række biologiske Arter af Rustsvampe-Slægten *Coleosporium*, hvis anden Generation optræder skadeligt for Fyrretræernes Naale, hvorom mere senere.

Skælrod *(Lathræa Squamaria)* er en ægte Snylteplante, som ganske mangler den grønne Farve, og som derfor fra første Færd fører et Snylteliv. Den største Del af Planten er nedsænket i Jorden, og bestaar af en tyk, grenet Stængel med tykke, taglagte, hvide Skæl, medens kun den blegrøde, ensidige

---

[1]) A. Volkart: »Untersuch. üb. d. Parasitismus der Pedicularisarten«, p. 7. (1899).

Klase rager frem i Lyset, tidlig om Foraaret. Planten er iøvrigt mangeaarig og træffes hist og her i Lunde og Skove, hvor den plejer at optræde gruppevis. Den snylter paa Rødderne af forskellige Løvtræer, idet den med sine lange, grenede, uregelmæssigt opsvulmede Rødder (Fig. 45) træder i Forbindelse med tynde Trærødder, saaledes at de filtres sammen i et tæt Fletværk og Snylteren udsender Rækker af Sugevorter, der kan vedblive at vokse i flere Aar, og ved hvis Hjælp den assimilerede Næring optages fra Værtplanten[1]). Nogen kendelig Skade for de Træer, paa hvis Rødder den snylter, synes dog ikke at finde Sted.



Fig. 45. Rødder af Skælrod *(Lathræa Squamaria)*, snyltende paa en Trærod.

Beslægtet med de nævnte Maskeblomster er Gyvelkvæler *(Orobanche)*, der ligesom Skælrod fra første Færd er snyltende og mangler Bladgrønt, saa at den nærer sig alene af Værtplantens assimilerede Stoffer. Det er blege, brunlige eller rødlige, ranke og ugrenede Planter, besat med hindeagtige Skæl og endende i et Aks med uregelmæssige Blomster; Kapslen med talrige, meget smaa, kimbladløse Frø. Grunden af Stænglen er lidt opsvulmet og danner det Sugeorgan, hvormed den er fastvokset til Værtplantens Rodstok. Frøene synes kun at kunne spire, naar de kommer i Berøring med de underjordiske Dele af en Værtplante, ved hvis Hjælp Snylteren kan trives. De angrebne Planter lider kendelig Skade heraf. De tre i Danmark forekommende Arter snylter paa forskellige vildtvoksende Kurvblomster og er uden økonomisk Betydning; de er tilmed

[1]) E. Heinricher: »Biologische Studien an der Gattung Lathræa« i Bericht. d. deutsch. botan. Gesellschaft. 1893.

alle sjældne[1]). I sydligere Egne af Europa optræder derimod en Del Arter som meget skadelige Snyltere paa forskellige Kulturplanter, navnlig paa Kløver, Lucerne, Bønne-Vikke, Ærter, Lupiner og andre Ærteblomstrede, endvidere paa Hamp, Tobak og flere andre Planter.

---

[1]) I Januar 1896 viste sig i et Væksthus i København to vel udviklede blomstrende Eksemplarer af *Orobanche Hederae* snyltende paa Roden af en Pelargonium, paa hvilken Plante den ogsaa er bemærket i engelske Væksthuse; den snylter ellers paa Roden af Vedbend.

V. Svampe.

Svampenes systematiske Plads er bestemt ved, at det er blomsterløse Løvplanter, der formerer sig ved Sporer, samt at de mangler Bladgrønt og Stivelse. Ved at mangle egentlige Blomster og Frø, men i Steden for har som Formeringsorgan de meget enkelt byggede, mikroskopisk smaa Sporer, adskilles Svampene let fra alle højere, saakaldte Blomsterplanter. Ved at mangle Karstrenge og ved at der ingen tydelig Sondring findes mellem Akse- og Bladorganer, adskilles Svampene let fra alle andre blomsterløse Planter eller Sporeplanter, med Undtagelse af Algerne, fra hvilke de skarpest skelnes ved at mangle Bladgrønt og Stivelse. Naar man ikke lader dette fysiologisk saa vigtige Forhold være det afgørende, bliver det meget vanskeligt at drage en Grænse mellem Svampe og Alger, da der i morfologisk Henseende er saa mange Overgangsformer mellem disse to store Plantegrupper; i plantepatologisk Henseende er det desuden af særlig Betydning at drage Grænse mellem de med Bladgrønt forsynede, assimilerende, og de bladgrøntløse, ikke assimilerende Løvplanter. Medens Hovedmassen af Alger lever i Vand og de allerfleste Svampe udenfor Vandet, findes der dog mange Undtagelser herfra; det grønne Overtræk, man træffer overalt paa Nordsiden af Træstammer, paa Plankeværker og fugtige Mure bestaar af Alger, medens omvendt en Del Svampe lever i Vand som Snyltere baade paa Fiske, Vandinsekter og Vandplanter. Ogsaa fra visse lavt staaende, encellede Dyreformer (Amøber, Flagellater, Gregariner) har det sine Vanskeligheder at adskille de lavere, encellede Svampe, som i mange Tilfælde i deres første Udviklingstrin har en Egenbevægelse og Bevægelsesredskaber, som de dog mister senere. De lavest staaende og mindst organiserede Svampe, saasom Bakterier og Slimsvampe, skyder sig saaledes ind mellem de nævnte

encellede Urdyr, at det er umuligt at drage nogen skarp Grænse, og en saadan findes vel heller ikke.

Det der saaledes særlig karakteriserer Svampene til Adskillelse fra andre Planter, er deres negative Egenskaber. De mangler Blomster, Frø, Karstrenge, Modsætning mellem Stængel og Blade, og endelig Bladgrønt eller andre Stoffer, der kan tjene til Kulsyre-Assimilation. Navnlig denne sidste Ejendommelighed betinger Svampenes særlige fælles Levevis, idet de kun kan nære sig af organiske Substanser, levende eller døde; de er knyttede nøje til disses Tilstedeværelse og deres Udbredelse maa rette sig efter andre levende Væseners Fordeling paa Jordens Overflade; Svampenes Antal vokser og aftager med disses.

Svampenes Bygning. Man kan i Almindelighed, i alt Fald hos alle højere Svampe, skelne mellem Svampens Løv (Thallus) og Formeringsorganer. Løvet bestaar af Mycelium, som er Svampens vegetative, ernærende Del, og Stroma eller Frugtbærer, som er den Del, der bærer Formeringsorganerne, og som sædvanlig træder frem for Dagens Lys, medens Myceliet oftest er skjult i det Substrat, hvorfra det henter sin Næring. Løvet er sammensat af rørformede, sædvanlig stærkt forgrenede Celler, som har fortsat Spidsevækst og som kaldes Hyfer. Det er hensigtsmæssigt at give Svampecellerne et saadant særligt Navn, dels fordi de har flere Ejendommeligheder, hvorved de afviger fra andre Planteceller, dels fordi det, navnlig for Plantepatologiens Vedkommende, bliver praktisk talt lettere at udtrykke sig om Forholdet mellem Værtplantens og Snylterens Celler, naar de hver har sin korte Benævnelse. Hyferne viser hos de forskellige Svampe i flere Henseender saadanne Forskelligheder, at de kan benyttes til at adskille flere Grupper af Svampe. Nogle Svampe mangler Skillevægge (Tværvægge) i Hyferne, undtagen paa enkelte bestemte Steder, navnlig til at afgrænse Formeringsorganerne fra Hyferne; andre Svampe, og det er Tilfældet med de fleste, har talrige Tværvægge, som er stillede mer eller mindre tæt i Hyferne, undertiden saa tæt, at de enkelte Led er lige saa tykke som lange; naar der da tillige finder en Indsnævring Sted ved Skillevæggene, paa Grund af at disse standser deres Vækst tidligere end Ydervæggene, opstaar perlesnorformede Hyfer. Med uægte Skillevægge forstaar man de tilsyneladende Tværvægge, der dannes af tynde Lag af Celleslim (Protoplasma) mellem de store Saftrum, der kan opstaa indeni Hyferne. Som oftest er Hyfernes Vægge farveløse, sjældnere brune i forskellige Nuancer. Indholdet er ogsaa oftest

farveløst, undertiden livlig gult eller orange, sjældnere rosa; Farven er sædvanlig knyttet til de fede Olier, som udgør en væsentlig Bestanddel af Hyfernes Indhold; hos Meldrøjer og lignende hvilende Mycelier, der har Brug for megen Reservenæring, kan Fedtindholdet endog stige til 50 pCt. Denne Olie er sædvanlig fint fordelt i Celleslimen, men kan ogsaa danne tydelige Draaber, og i de døde Hyfer flyder Olien ofte sammen til store Draaber. Hyfevæggen er sædvanlig yderst tynd, men viser sig dog ved tilstrækkelig Forstørring dobbelt kontureret. Naar Væggen er tykkere kan det ses, at den bestaar af flere Lag af forskellig Tæthed og af forskellig Evne til at indsuge Vand; navnlig kan det ydre Lag ofte indsuge saa meget Vand, at det bliver stærkt opsvulmet, hvilket kan foraarsage, at hele Løvet i regnfuldt Vejr bliver geleagtigt eller slimet, for atter i tørt Vejr at svinde stærkt ind. Hos enkelte Svampe indeholder Hyferne Mælkesaft (hvid eller rød); en Del Svampe indeholder Giftstoffer og hos nogle bliver Saften ved Luftens Indvirkning blaa eller rød. Undertiden kan ellers farveløse Hyfer optage Farvestoffer fra den Substans, hvoraf de nærer sig, f. Eks. Kartoffelskimmel paa røde Kartofler og Tomater. I nyere Tid har man paavist Cellekærner hos mange Svampe; de findes vel hos alle og man har blandt andet paavist deres Betydning ved Dannelsen af Sporer (Døtreceller) i Basidier og Sporesække.

Hyfernes Forgrening foregaar sjældnere ved en Deling (i 2 eller 3 Dele) af Vækstspidsen, hvad der især finder Sted hos enrummede Hyfer. Sædvanlig finder der en ægte Forgrening Sted, idet der et Stykke under Vækstspidsen dannes en Skillevæg og nedenfor denne udgaar Grenen (monopodial Forgrening). Skillevæggene opstaar successivt paa nævnte Maade under Vækstspidsen, og denne Deling af Hyferne kan ikke sammenlignes med Celledelingen hos højere Planter, men maa nærmest opfattes som et Middel til at afspærre den mod Vækstspidsen samlede Celleslim. Der kan ogsaa undertiden paa et senere Tidspunkt opstaa interkalære Tværvægge i de enkelte Led af Hyfen. En ejendommelig, især hos Basidiesvampene optrædende rudimentær Grendannelse, er de saakaldte Øskenceller (Fig. 46); de findes kun hos Hyfer med Tværvægge og opstaar ved disse, idet der fra det ene Rum udgaar en hvælvet Udposning, som krummer sig forbi Skillevæggen og lægger sig op mod Naborummet, med hvilket der foregaar en Sammensmeltning, og der dannes en Aabning, medens Øskencellen ofte afgrænses fra det første Rum ved en ny Væg. Dannelsen af disse Øskenceller synes at staa i Forbindelse med en Vandring af Plasmaet.

Hos mange Snyltesvampe udsender Hyferne særegne Grene, der udvikler sig til Hæfteredskaber eller til Sugeredskaber (Haustorier), hvilke sidste trænger ind i Værtplantens Celler, hvori de ender med en lille Blære eller forgrener sig paa forskellig Maade (Fig. 47). Saadanne Sugeorganer findes hos mange Bladskimmelsvampe, Brandsvampe, Rustsvampe og Meldugsvampe, men savnes hos Kødsvampe, Kærne- og Skivesvampe. Hos Snyltesvampene er Hyferne i Regelen intercellulære, d. v. s. at de breder sig i Mellemrummene mellem Cellerne eller trænger disse til Side; sjældnere er Hyferne intracellulære, d. v. s. at de gennemborer Cellevæggene og vandrer videre fra Celle til Celle (f. Eks. Poresvampene), eller de trænger ind i Haarcellerne eller Karrene og udfylder disse i lange Strækninger. Man skelner blandt Snyltesvampene mellem Endoparasiter, naar Hyferne breder sig indeni Værtplanten, hvad der er det overvejende hyppigste, og Ektoparasiter, naar Hyferne væsentligst breder sig paa Plantens Overflade og danner et Luftmycelium. Til de sidste regner man ogsaa nærmest de mange Tilfælde, hvor Hyferne breder sig i selve Cellevæggen, især mellem Overhuden og Læderhuden, saaledes hos mange Taphrinaceer, Venturia og Asteroma.

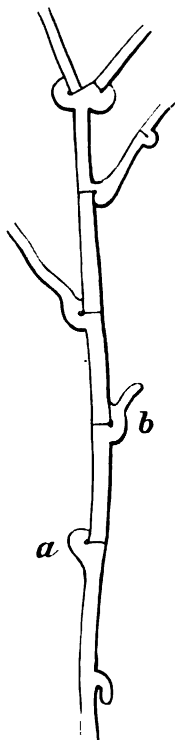


Fig. 46. Øskenceller af Hussvampen. Stærkt forstørret.

Myceliet danner oftest et spindelvævsagtigt Væv, dels ved at Hyferne forgrener sig stærkt, dels ved en parvis Sammensmeltning af Hyfer paa den Maade, at Væggen paa Berøringsstedet opløses, saa at Celleslimen kan trænge over fra den ene Hyfe til den anden; naar de to Hyfer derefter under Væksten fjerner sig fra hinanden, løsrives de ikke, men der dannes aabne Broer, hvorved opstaar de ejendommelige *H*-formede Forbindelser, der giver Anledning til meget sammensatte, maskeformede Hyfevæv eller Mycelier. Et saadant Væv kan have sin Oprindelse fra flere Sporer af samme Svampeart, saa at et Mycelium, altsaa ogsaa et helt Svampeindivid, kan skyldes en Samvirken af Sporer af flere forskellige Individer.

Ofte vokser Hyferne saa tæt sammen, at der dannes et hindeagtigt Mycelium af forskellig Tykkelse, fra det fineste Silkepapir til Lighed med Handskeskind eller Læder og ofte

af en betydelig Udstrækning, saa at det i Træstammer, der er angrebne af Poresvampe, kan forfølges i flere Meters Længde og af Bredde som Træstammen. Det strengformede Mycelium dannes ved Sammenfletning af talrige mere eller mindre parallelt løbende Hyfer, hos hvilke Sammenvoksningen er tættest mod Overfladen af Strengene. Disse Strenge veksler fra et Haars til en Penneposes Tykkelse og findes f. Eks. hos Hussvampen, Hjortetrøffel, større Bægersvampe. Myceliet kan hos samme Svamp være først hindeagtigt eller skorpeformet, senere strengformet, som de saakaldte Rhizomorfer, der især er bekendte fra Honningsvampen og som kan opnaa en betydelig Udstrækning; de er indvendig hvide og bestaaende af et løsere Fletværk af Hyfer, medens Barklaget er brunt eller sort og meget fast, idet Hyferne her i flere Lag er fuldstændig sammenvoksede og forsynede med talrige Tværvægge, saa at et tyndt Snit frembyder et Billede af Parenkym hos højere Planter, hvorfor dette Barklag siges at bestaa af falsk Parenkym (med tilsyneladende isodiametriske Celler).

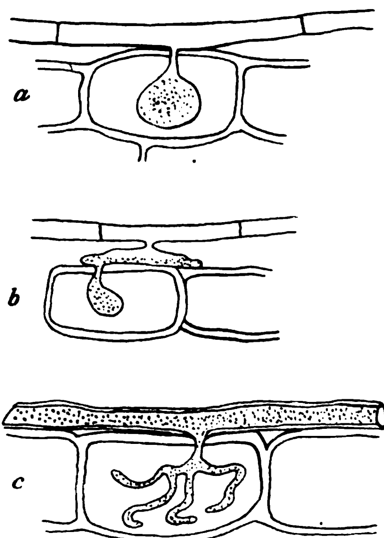


Fig. 47. Sugeredskaber. a. et blæreformet Sugeredskab. — b. Et Sugeredskab, udgaaende fra en Hæfteskive. — c. Et grenet Sugeredskab. Stærkt forst. (Skematiseret).

En ejendommelig Form af hvilende Mycelier er de knoldformede, saakaldte Sklerotier, der har saa stor Betydning i Plantepatologien, at de her maa omtales noget udførligere. De tjener til at vedligeholde Svampens Liv Vinteren over eller gennem den tørre Aarstid; de kan i adskillige Tilfælde ligge uforandrede i flere Aar, indtil gunstige Forhold for deres videre Udvikling indfinder sig, hvorefter Sklerotierne udvikler de egentlige Formeringsorganer. I Regelen findes forud for Dannelsen af Sklerotierne et mere eller mindre udbredt spindelvævsformet Mycelium, som indsamler den Reservenæring, der ophobes i Sklerotierne til senere Brug ved Frembringelsen af Frugtlegemer. Formen af Sklerotierne varierer fra kuglerund til valseformet eller uregelmæssig knoldformet, og Størrelsen fra

et Kaalfrøs til et Kaalhoveds. De er altid hvide indvendig, og hele Marven bestaar af et tæt sammenslynget Hyfevæv, der indeholder Reservenæring dels i Form af Fedtstof, f. Eks. hos Meldrøjer, der er en af de mest bekendte Former af Sklerotier, dels i Form af tykke, slimede Hyfevægge, f. Eks. hos Sclerotinia og Typhula. Henimod Overfladen finder en fuldstændigere Sammenvoksning af Hyferne Sted, og Barklaget bestaar af et eller flere Lag af farvede Hyfer med faste Vægge, saa at Overfladen bliver fast og i Regelen mørkebrun eller sort, sjældnere gul, medens de endnu unge Sklerotier er hvide. Man har tidligere anset Sklerotierne for selvstændige Svampe og opstillet en Mængde Arter under Slægtsnavnet Sclerotium; nyere Tids Undersøgelser har godtgjort, at det kun er Mycelier, der tilhører højst forskellige Svampe, og der finder Eksempler paa Svampe med Sklerotier hos alle Hovedgrupper af højere Svampe. Af saadanne der har nogen Betydning i Plantepatologien kan nævnes visse Arter Poresvampe, Typhula, Sclerotinia, Mitrula og Meldrøjer; deres Sklerotier kan hos forskellige Arter udvikle sig i Roden, Stænglen, Bladene eller Frugterne af Værtplanten. Efter en kortere eller længere Hvileperiode, som kan være en Vinterhvile (f. Eks. hos Meldrøjer) eller en Sommerhvile (f. Eks. hos Kløverens Bægersvamp) udvikler Sklerotierne de til Svampen hørende Frugtlegemer, der i Regelen udgaar fra Marvhyferne; selv et Brudstykke af en Sklerotie kan frembringe saadanne. Antallet af Frugtlegemer, der udvikles af en enkelt Sklerotie, kan veksle fra eet til en stor Mængde; jeg har ved Dyrkning af Meldrøjer faaet fremkaldt indtil 50 Frugtlegemer af samme Sklerotie; hos samme Art udvikles i Regelen flest Frugtlegemer, jo større Sklerotien er. Nogle Sklerotier kan frembringe Frugtlegemer to Aar i Træk; men i Regelen forbruges Reservenæringen under Frugtlegemernes Vækst, saa at Sklerotierne falder sammen og indskrænkes ofte til Barklaget. De Snyltesvampe, som udvikler Sklerotier, danner disse snart skjult i Værtplantens Indre, snart udvendig, og i Regelen falder de frit til Jorden eller ligger indhyllede i det henraadnende Plantevæv før de frembringer Frugtlegemer, saa at man paa dette Tidspunkt ikke finder dem i Forbindelse med den levende Plante, hvoraf de har hentet deres Næring.

Der findes forskellige Overgange mellem ægte Sklerotier og sklerotielignende Mycelier. Saaledes afviger de hos Rosellinia quercina optrædende Sklerotier ved, at de efter en Hvileperiode ikke udvikler Frugtlegemer, men et nyt Traadmycelium; det sklerotielignende Stroma hos Rhytisma skyder ikke Frugt-

legemer frem af samme, men udvikler disse i deres Indre. Hertil hører ogsaa de sklerotielignende Knolde af et Menneskehoveds Størrelse, som dannes af Polyporus frondosus og hvis graa Indre ikke bestaar af Hyfer alene, men disse har omspundet og sammenknyttet talrige Jordpartikler og andre fremmede Bestanddele.

Størrelsen af Svampenes Mycelium kan variere fra at være mikroskopisk lille, hos encellede Svampe, til en Snes Meters Længde hos Rhizomorfer af Honningsvampen, saa at Variationen af de vegetative Dele, hvad Størrelsen angaar, overstiger alle Blomsterplanternes. Varigheden af Myceliet er ogsaa højst forskellig hos de forskellige Svampe. Af kort Varighed — nogle Dage, Uger eller faa Maaneder — er det hos de talrige ægte Snyltesvampe, som bebor urteagtige Plantedele, der selv kun lever en Sommer, idet Snylterens Mycelium i de fleste Tilfælde dør tilligemed det Organ, hvori det lever, saa at kun Formeringsorganerne bliver tilbage af Svampen i den døde Værtplante. Hos Kornsorternes Brandsvampe dør i Regelen Myceliet efterhaanden bort nedenfra, saa at det ved Sporernes Modning i Værtplantens Blomsterstand kan være helt forsvundet i Straaet, som det dog helt og holdent er vandret op igennem. Hos fleraarige Urter er Myceliet ofte perennerende i Rodstokken, f. Eks. Rustsvampe hos Anemoner, Cypres-Vortemælk, Ager-Tidsel, og vandrer derfra om Foraaret op i de nye Skud. Mycelier, der lever i Træstammer, kan blive mange (idetmindste 50) Aar gamle, saasom det læderagtige Mycelium hos Fyrsvampen, Rhizomorfer hos Honningsvampen, det fine intercellulære Mycelium hos »Heksekoste«. Hos mange Svampe dør efterhaanden det ældre Mycelium, medens der overalt i Omkresen udvikles nye Dele, der saaledes vokser centrifugalt til alle Sider; da det er disse yngste Myceliegrene, der frembringer Frugtlegemerne, optræder disse ofte ringformede eller i Krese, som man ikke sjælden ser paa forskellige Planters Blade og Frugter, og som man i det større ser det hos mange Raadsvampe i Skovbunden og paa Græsgange, hvorved der opstaar store saakaldte »Hekseringe«.

Frugtbærer eller Stroma kaldes den Del af Løvet, der hæver sig fra Myceliet, som et særligt formet Parti. Det træder som oftest frit frem i Luften og bærer de egentlige Formeringsorganer. Da Frugtbærerne har en skarpere udpræget, for de enkelte Slægter og Arter ejendommelig Form, ofte en livlig Farve og tillige træder mere frem for Dagens Lys, er det væsentlig disse, der tænkes paa, naar man taler om Svampe.

Man kalder dem Frugthyfer, naar de kun bestaar af enkelte, grenede eller ugrenede, men ikke af flere sammenflettede og indbyrdes sammenvoksede Hyfer. Forgreningen kan være spredt (f. Eks. hos Kartoffelskimmel) eller gaffelformet (f. Eks. Bladskimmel) eller kransformet, det sidste kun hos nogle Raadsvampe. De yderste Forgreninger, som bærer Formeringsorganerne, kaldes Sterigmer. Ved Frugtlegeme forstaar man det store Flertal af Tilfælde, hvor Stromaet er sammensat af talrige, mer eller mindre sammenslyngede og sammenvoksede Hyfer. Maaden, paa hvilken Frugtlegemerne dannes, er forskellig. Hos de store Hatsvampe sker det f. Eks. ved, at der fra Myceliet udgaar talrige Hyfer, som tillige med deres Forgreninger vedbliver at vokse i Spidsen indtil Dannelsen af Formeringsorganerne; ved denne Voksemaade forstaas det, at saadanne Frugtlegemer saa hyppig omslutter fremmede Genstande, Blade, Grene o. lgn. af andre Planter, saa at det kan se ud, som om disse Planter var voksede ind i Svampen. Hos Svampe med større kugleformede Frugtlegemer foregaar Væksten i længere Tid ensartet i alle Retninger, indtil der paa et vist Stadium finder en indre Differentiering Sted. Undertiden dannes et Stroma af en eneste fra Myceliet udgaaende Hyfe, der da ved sine Forgreninger frembringer alle Elementerne af Frugtlegemet; de herved opstaaede skrueformede Omslyngninger af Hyfegrenene er bleven opfattet som en Befrugtningsproces, en Kopulation, hvad der dog næppe er rigtigt. Man kan skelne mellem tre Perioder under Frugtlegemernes Udvikling, nemlig Dannelsen af de enkelte Hyfeelementer, Differentieringen af disse Hyfer og den endelige Strækning eller Rumudvidelse af disse; sædvanlig foregaar hele denne Udvikling jævnt, men hos en Del kødfulde Frugtlegemer begynder den sidste Periode meget pludselig og med et hurtigt Forløb; medens de to første Perioder f. Eks. hos Fluesvampe, Stinksvampe osv. medtager flere Maaneder, hos Blækhatte en Ugestid, foregaar den sidste raske Udvidelse i faa Dage eller endog i faa Timer.

Det er for saa vidt upraktisk at gøre Forskel paa Stroma og Frugtlegeme, da dette sidste kun bestaar af Stromaet og Sporelejet. der er dannet af et Lag af Moderceller, der udvikler Formeringsorganerne, som med et fælles Navn kan kaldes Sporer. Stromaet kan være af geleagtig, køddet, hindeagtig, læderagtig, korkagtig, træagtig Beskaffenhed, bl. a. eftersom det er af mer eller mindre trævlet eller falsk parenkymatisk Bygning. Stromaet udvikler Modercellerne for Sporerne enten paa den frie Overflade eller i dets Indre; ofte findes mellem disse

Moderceller indskudt de saakaldte Safttraade (Parafyser og Cystider). Stromaets Barklag er ofte forsynet med fremstaaende Hyfer, der danner enkelte eller knippestillede Haar, Børster, Skæl osv.

Frugtlegemerne kan være aabne eller lukkede. Hos de aabne Frugtlegemer er den med Sporelejet beklædte Del ofte afvigende fra den golde Del ved Farve, Glans, Mangel paa Behaaring m. m. Den Del der bærer Sporelejet kan være jævnt eller bestaaende af fremspringende Folder, knivbladformede Skiver, Rør, Tænder, Pigge og lignende. Sporelejet findes snart paa den opad vendte Side (f. Eks. hos Bægersvampe) snart paa den nedad vendte Side (f. Eks. hos Paddehatte) eller paa hele Overfladen (f. Eks. hos Køllesvampe). De bløde, kødfulde Frugtlegemer vokser hurtigt, men er ogsaa hurtigt forgængelige, medens de langsomt voksende læder- og korkagtige Frugtlegemer har større Varighed og kan i kolde eller tørre Perioder standse deres Vækst for atter at fortsætte denne, naar gunstige Varme- og Fugtighedsforhold indtræder. Under Hviletiden antager de randstillede Hyfer ofte en mørkere Farve, hvorved der opstaar Bælter baade i det Ydre og Indre, ofte ledsaget af ophøjede koncentriske Folder paa Overfladen. De videste Grænser for Varigheden findes hos de aabne Frugtlegemer, idet nogle smaa Blækhatte, efter at have udfoldet sig, næppe bliver et Døgn gamle, medens nogle træagtige Poresvampe kan leve omtrent et halvt hundrede Aar.

Hos de lukkede Frugtlegemer findes Sporelejet paa Væggene af et eller flere Kamre i deres Indre. De Svampe med lukkede Frugtlegemer, der spiller en Rolle for Plantesygdomme, har kun eet Rum; de indesluttede Sporer bliver fri enten ved at det omgivende Hylster bortraadner eller hyppigere ved at der opstaar en Aabning, sædvanlig en fin Kanal, hvorigennem de slipper ud. Der findes dog mange Overgange mellem aabne og lukkede Frugtlegemer, idet de i Begyndelsen kan være lukkede, men ved Modningen af Sporerne aabner sig paa forskellig Vis; som saadanne Overgangsformer kan nævnes Fluesvampe, Stinksvampe, Hysteriaceer. De lukkede Frugtlegemer varierer ikke saa meget i Formen som de aabne, idet de som oftest er kugleformede; alle de, der findes hos Snyltere, og herved har Betydning i Plantepatologien, er endvidere meget smaa, med en sædvanlig haard Væg og kaldes Sporehuse. Saadanne smaa Sporehuse har dog ofte et fælles Stroma, hvorved dannes sammensatte Frugtlegemer, som kan opnaa en ret anselig

Størrelse, har temmelig forskellig Form og bliver ret iøjnefaldende.

Hvad Frugtlegemernes Størrelse angaar, da er de mindste netop synlige for blotte Øje, medens de største kan blive henved en Meter i størst Udstrækning. Til de meget store Frugtlegemer hører baade bløde og kødfulde, hurtigt voksende, saasom Kæmpebovist, visse Arter Pigsvampe og Køllesvampe, samt haarde og træagtige, langsomt voksende, saasom visse Poresvampe, der undertiden opnaar en Omkres af over to Meter.

Paa mørke Steder, saasom inden i hule Træer, i Kældere, Jordhuler, Bjærgværker, antager Frugtlegemerne ofte meget afvigende, monstrøse, hjortetaklignende Former, saa at det er vanskeligt at henføre dem til deres rette Plads uden ved Hjælp af Overgangsformer.

Svampenes Formeringsorganer.

Svampene kan, ligesom andre Planter, formere sig rent vegetativt, ved løsrevne Brudstykker af Løvet. De egentlige Formeringsorganer kaldes med et fælles Navn »Sporer«. De er altid mikroskopiske, men iøvrigt saa forskellige i Udvikling, indre og ydre Bygning, Form, Farve, Størrelse, Varighed og Funktion, at de kan benyttes som de vigtigste Karakterer i Systematiken.

Sporer i dette Ords videste Betydning kan deles efter følgende Oversigt.

1. Egentlige Sporer (Karposporer).
   a. Ægsporer (Oosporer).
   b. Basidiesporer.
   c. Sæksporer (Ascosporer)[1].
2. Knopceller (Konidier).
   a. Sporangiesporer (Endokonidier og Sværmsporer).
   b. Pyknokonidier (Knopceller indesluttede i Pyknider).
   c. Frie Knopceller (reducerede Sporangier).
3. Klamydosporer (særlige til Formering tjenende Hyfeled).

1. De egentlige Sporer maa betragtes som de væsentligste, nærmest i Funktion svarende til Blomsterplanternes Frø.

[1]) Til egentlige Sporer hører endvidere Koblingssporer (Zygosporer), men da saadanne ikke findes hos Snyltesvampe, og altsaa ikke har nogen Betydning for Plantepatologien, forbigaas de her.

Hver Svampeart har kun een Slags af disse, medens de ved Siden heraf kan have flere Slags Knopceller og Klamydosporer. Den samme Slags egentlige Sporer findes hos store naturlige Grupper af Svampe, og de afgiver de vigtigste systematiske Kendetegn for Svampenes Hovedgrupper.

a. Ægsporer. De fremkommer som Følge af en Befrugtning (Fig. 48). En Hyfegren svulmer stærkt op, bliver sædvanlig kugleformet, fyldes med Celleslim, der afgrænses ved en Skillevæg nedenfor den blæreformede Opsvulmning, der nu danner hvad man kalder Æggemmet. Hos de paa Planter snyltende Svampe, som her alene skal tages Hensyn til, opstaar i hvert Æggemme kun eet Æg, idet Celleslimen deler sig i et ydre, lysere Parti og en midtstillet, kugleformet, af talrige Fedtdraaber opfyldt, uigennemsigtig Masse, Ægget. Samtidig udvikles en anden Hyfegren til et mindre, kølleformet Sædgemme, der ligeledes fyldes med Celleslim og afgrænses ved en Skillevæg. Fra Sædgemmet udsendes et kort Befrugtningsrør, som naar ind til Ægget, en Del af Sædgemmets Celleslim blander sig med Æggets Celleslim, hvorefter Ægget omgiver sig med en tynd Inderhinde, medens den omgivne Celleslim stivner til en tykkere, brun, vortet og ujævn Yderhinde, hvormed den kugleformede Ægspore er færdig. Ægsporer udvikles altid indeni Værtplantens Cellevæv og de plejer at fungere som Hvilesporer.

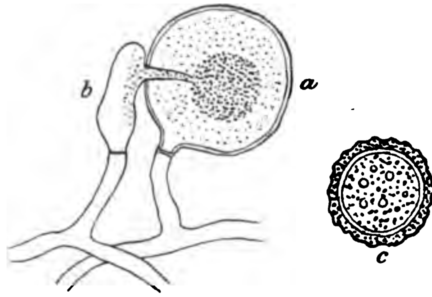
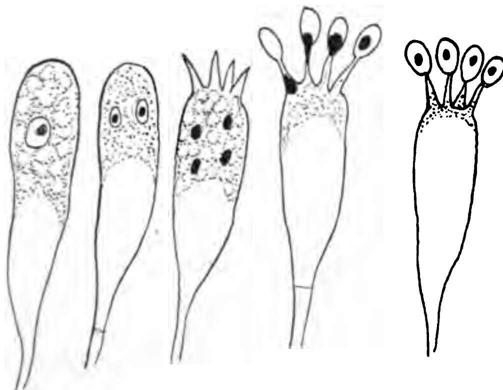


Fig. 48. Ægsporedannelse. a. Æggemme. b. Sædgemme. c. Ægspore. Stærkt forst. (Skematiseret).


Fig. 49. Gradvis Udvikling af Basidiesporer. Stærkt forst. (Skematiseret).

b. Basidiesporer (Fig. 49). Modercellerne, Basidierne,

danner oftest et sammenhængende Lag: Sporelejet (Hymeniet). Af hver Basidie udvikles i Regelen 4 korte Grene, Sterigmer, som hver udvikler en Basidiespore. De unge Basidier er fyldte med Celleslim, hvori findes en Cellekærne, der deler sig i fire, som hver især vandrer op gennem sin Sterigme til dennes øvre, blæreformigt opsvulmede Ende, som derefter afsnøres ved en Skillevæg, og Basidiesporen er da færdig til at løsrives. Vandringen af Celleslimen og Cellekærnerne iværksættes derved, at der i den nedre Del af Basidien opstaar et Saftrum, som efterhaanden vokser og trykker Celleslimen opefter [1]). Basidiesporerne er altid simpelt byggede, i Regelen kugleformede eller ellipsoidiske, enrummede, men forskelligt farvede. — Den Sammensmeltning af Cellekærner, der er paavist hos en Del Svampe, og som af nogle anses for en Slags Befrugtningsproces, er her set bort fra.

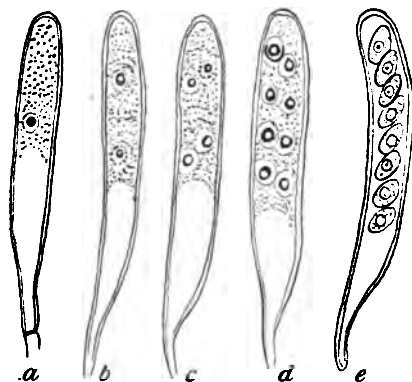


Fig. 50. Gradvis Udvikling af Sæksporer. a—d Sporesække med 1, 2, 4, 8 Cellekærner. — e En Sporesæk med 8 fuldt udviklede Sporer. Stærkt forst. (Skematiseret).

c. Sæksporer (Ascosporer) (Fig. 50). Modercellen eller Sporesækken (Ascus) dannes i Spidsen af en Hyfegren, der udvikler sig valseformet, kølleformet eller kugleformet. Sædvanlig findes talrige saadanne Sporesække samlede til et aabent Sporeleje eller indesluttede i Beholdere (Sporehuse). I den unge Sporesæk er Celleslimen ensformig udbredt med enkelte spredte Saftrum og i Midten en Cellekærne i Form af et klart kugleformet Legeme, i hvis Midte ligger en stærkt lysbrydende Kugle. Naar Sporesækken er udvokset, deler Cellekærnen sig i Regelen tre Gange i stedse mindre Cellekærner, der spreder sig i indbyrdes samme Afstand, omhylles af Celleslim og tilsidst af en Hinde, hvorved der opstaar 8 Sporer indeni Sporesækken. Sjældnere standses Delingen tidligere, saa at der kun dannes 2 eller 4 Sporer, eller fortsættes længer, saa at der opstaar 16, 32 eller endnu flere Sporer, hvis Antal dog altid vil være en Potens af 2, eller kan udtrykkes

[1]) Se iøvrigt Kolderup Rosenvinge: »Om Cellekærnerne hos Hymenomyceterne« i Bot. Tidsskr. 15. Bd. S. 210 o. flg. (1886).

ved 2^n. Mellem Sporesækkene findes ofte Safttraade. Sæksporerne er højst forskellige hos de forskellige Slægter og Arter af Svampe, baade hvad angaar Størrelse, Form, Farve, ydre og indre Bygning.

2. Knopceller (Konidier) maa betragtes som underordnede, mindre organiserede Formeringsorganer, der optræder hos de samme Svampe som har egentlige Sporer. Medens disse kun udvikles een Gang i hver Vækstperiode, opstaar ofte flere Generationer af Knopceller i samme Periode, og de bidrager derfor væsentligt til en større Udbredelse af Svampen i Løbet af Sommeren. Medens der hos Basidiesporer og Sæksporer findes bestemte Talforhold i deres Optræden, finder noget saadant ikke Sted hos Knopceller, og i mange Tilfælde er det kun herved man adskiller disse fra hine.

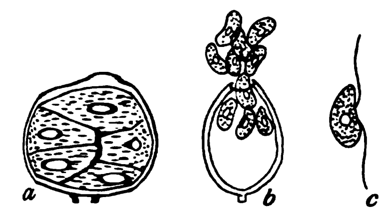


Fig. 51. Sporangier med Sværmsporer. a. Et Sporangie, hvis Indhold er i Færd med at dele sig. —— b. Et Sporangie med frembrydende Sværmsporer. — c. En Sværmspore. Stærkt forst.

a. Sporangiesporer (Endokonidier) udvikles i et ubestemt, sædvanlig stort Antal i tyndvæggede Moderceller (Sporangier), af den i samme værende Celleslim. Hos nogle dannes allerede en Hinde om Sporerne inden de forlader Modercellen, hos andre først senere; i sidste Tilfælde er de i Begyndelsen forsynede med et eller to Svinghaar, der ligesom hele Sporen kun bestaar af Celleslim; saadanne kaldes Sværmsporer eller Sværmceller (Fig. 51). Sporangiesporer findes kun hos de lavest staaaende, mest algelignende Svampe.

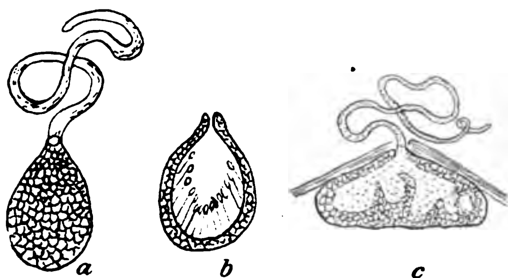


Fig. 52. Pyknider. a. En Pyknide som udsender en Ranke af Knopceller. — b. Et lodret Snit gennem en Pyknide med indesluttede Knopceller. — c. Et lodret Snit gennem en flerrummet Pyknide, der er i Færd med at udsende en Ranke af Knopceller. Forstørret. (Skematiseret).

b. Pyknokonidier kaldes de Knopceller, som udvikles enkeltvis eller i Kæder i Spidsen af en Hyfe, og som sædvanlig i større Antal er indesluttede i Beholdere, der ganske ligner

Sporehuse, og som kaldes Pyknider; de er oftest lukkede, men kan ogsaa være mere eller mindre aabne. De optræder hos de samme Svampe som har Sporehuse og Sporesække, og de varierer paa lignende Maade som Sæksporer. Ved Modenheden træder Pyknokonidierne sædvanlig rankeformigt frem gennem en fin Pore i Pyknidens Isse (Fig. 52).

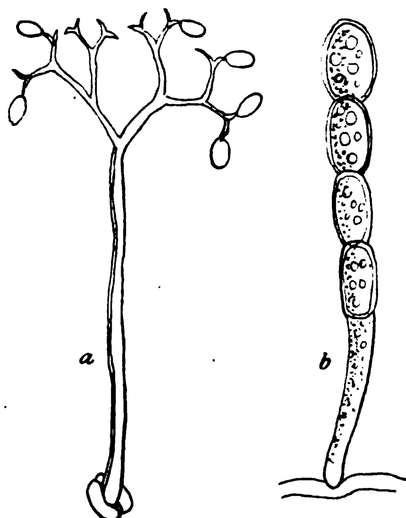


Fig. 53 Frie Knopceller. a. En gaffelgrenet Frugthyfe med Knopceller af en Bladskimmel. — b. Kædestillede Knopceller af Meldug. Forstørret.

c. Frie Knopceller (Fig. 53) er ikke indesluttede i Beholdere, men kan iøvrigt (ligesom Pyknokonidierne) betragtes som reducerede Sporangier, der kun indeholder een Knopcelle. De afsnøres i Spidsen af Hyfegrene, enten enkeltvis eller kædestillede, i hvilket sidste Tilfælde de nederste er de yngste. De varierer hos de forskellige Svampe i Form, Farve, Bygning osv. ligesom Sæksporer og Pyknokonidier.

3. Klamydosporer (Fig. 54) opstaar sædvanlig interkalært (sjældnere i Spidsen) i Frugthyfer, som derved standses i deres videre Udvikling. Findes der normalt ikke Skillevægge i Hyfen (Algesvampe) opstaar dog saadanne ved Dannelsen af Klamydosporer, og disse optager Celleslim, Fedt osv. fra Nabodelene af Hyfen. Hos de højere Svampe, som normalt er forsynede med Skillevægge, uddannes enkelte eller flere i Række stillede Led til Klamydosporer, medens de for deres Indhold tømte Naboled visne hen, hvorved Sporerne bliver frie.

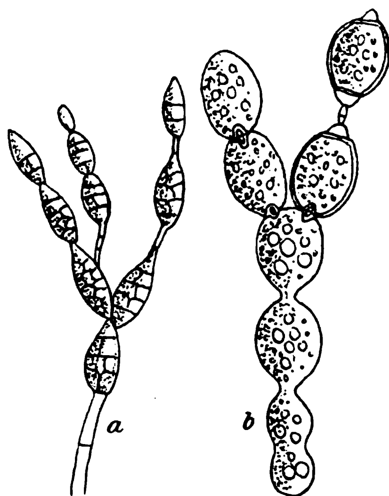


Fig. 54. Klamydosporer. a. *Alternaria*. b. *Stromatinia*. Forstørret.

Som Eksempler paa Klamydosporer kan nævnes de saakaldte Basidiefrugter hos Rust- og Brandsvampe, Monilia, Alternaria.

Sporernes Bygning. Alle Sporer i udvidet Forstand er ved deres spiredygtige Modenhed omgivne af en Hinde, der i Regelen bestaar af to Lag, Inderhinden og Yderhinden. Den sidste er enten glat eller forsynet med en ydre Skulptur i Form af meget korte Børster (de kaldes da rue) eller sjældnere med lange Børster, med Pigge, Vorter, Rynker, Folder, Ribbenet. Undertiden er Ydervæggen sammensat af fine prismatiske Stave (f. Eks. hos nogle paa Naaletræer snyltende Rustsvampe). Særlige Vedhæng (Fig. 55), der ligesom Skulpturen staar i Spredningens Tjeneste, findes hos en Del Sporer (f. Eks. hos Kronrust, Dilophia, Pestalozzia). Formen (Fig. 56) af Sporerne varierer overmaade meget, men der er dog altid en vis Regelmæssighed til Stede; de hyppigste Former ere: kuglerunde, ellipsoidiske, ægformede, aflange, tenformede, naaleformede, traadformede, bønneformede, maaneformede. Med Hensyn til den indre Bygning findes ogsaa store Forskelligheder; man skelner mellem enrummede og flerrummede (med parallele Skillevægge) og mangerummede Sporer (med Skillevægge baade paa langs og tværs). Man kalder Sporerne sammensatte, naar de opstaar ved Forening af flere oprindelig adskilte Dele (f. Eks. hos Rugens Stængelbrand). Sporernes Farve er ogsaa meget forskellig; hyppig er Sporene aldeles farveløse, saa at de samlede i Hobe faar Udseende af at være hvide. Er Sporerne farvede, kan Farven skyldes Indholdet, f. Eks. Rustsvampesporernes gule Farve og Rodfiltsvampens rødviolette Farve, eller det

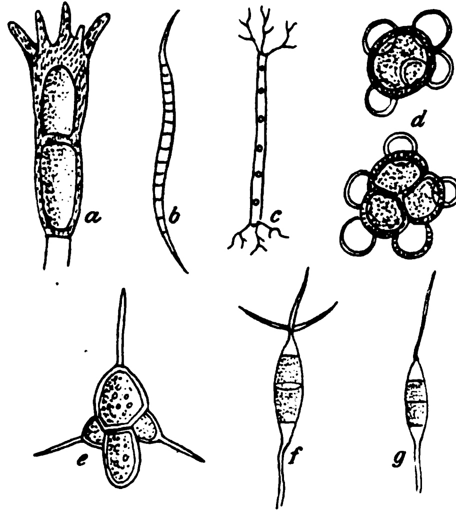


Fig. 55. Eksempler paa Sporer med Vedhæng. a. Basidiefrugt af *Puccinia coronifera.* — b Sækspore af *Dilophia graminis.* — c. Knopcelle af samme. — d. To sammensatte Sporer af *Urocystis occulta.* — e. Knopcelle af *Entomosporium Mespili.* — f. Knopcelle af *Pestalozzia Hartigii.* — g. Knopcelle af *Cryptostictis caudata.*

er Ydervæggen, der er farvet i alle Afskygninger fra lysebrunt til mørkebrunt eller sort.

Alle de her nævnte Forhold hos Sporerne er meget konstante hos hver enkelt Svampeart og afgiver derfor gode systematiske Kendetegn.

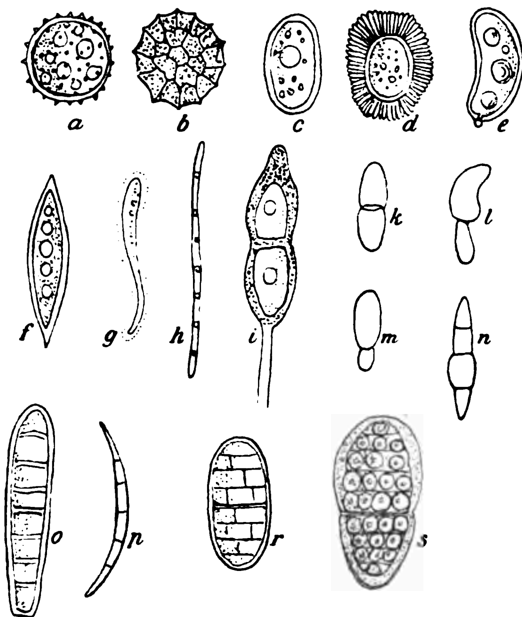


Fig. 56. Eksempler paa Sporeformer. a. Uredospore af *Puccinia glumarum.* — b. Spore af *Tilletia Caries.* -- c. Sækspore af *Sclerotinia.* — d. Skaalrustspore af *Aecidium strobilinum.* — e. Basidiespore af *Merulius lacrymans.* — f. Sækspore af *Rosellinia quercina.* — g. Sækspore af *Hypoderma nervisequium.* — h. Sækspore af *Lophodermium Abietis.* — i. Basidiefrugt af *Puccinia graminis.* — k. Sækspore af *Sphærella.* — l. Knopcelle af *Marsonia Secalis.* — m. Sækspore af *Venturia pyrina.* — n. Sækspore af *Leptosphæria Tritici.* — o. Knopcelle af *Helminthosporium graminis.* — p. Knopcelle af *Fusarium gramineum.* — r. Sækspore af *Pleospora herbarum.* — s. Sækspore af *Hysterographium Fraxini.* Alle Fig. stærkt forst.

Sporernes Frigørelse og Spredning. Sporerne frigøres i mange Tilfælde ved, at Hyfen, der bærer dem, svinder helt bort eller ved en Indsnøring af Hyfen tæt under Sporen eller hos Klamydosporer ved at et Mellemlag i Hyfens Tværvægge eller de mellemliggende golde Led opløses. Hos Knopcellekæder løsrives efterhaanden de yderste og ældste. Hos alle med Sporesække forsynede Svampe er Sporerne jo allerede fra første Færd frit beliggende indeni samme. Til Spredning af Sporerne findes en Mængde ejendommelige, mekaniske Indretninger. Hos Bladskimmelsvampe bliver de i vaad Tilstand cylindriske Frugthyfer ved Tørring bændelformede og skruede; da de er meget hygroskopiske, foregaar disse Formforandringer meget hurtigt, saa at man f. Eks. ved blot at aande paa dem kan se hvorledes Hyfegrenene svinges frem og tilbage og Sporerne slynges bort. Meget ejendommelige Mekanismer, tjenende

til Bortslyngning af Sporerne, findes hos Flueskimmelsvampe og Gødningssvampe, som dog ikke her skal omtales nærmere, da de ikke vedkommer Plantepatologien. De i Sporesække frit liggende Sporer slynges ofte ud ved mekanisk Kraft, sædvanlig alle paa en Gang; idet Sporesækkens Væg paa den indvendige Side er beklædt med et Lag Celleslim, indsuger dette mere og mere Vand, der samler sig til en eller flere Draaber i den nedre Del af Sækken, hvis elastiske Vægge udvides og tilsidst sprænges foroven, saa at de mod Spidsen trængte Sporer slynges et Stykke ud i Luften, ofte omgivne af et Slimlag; et saadant Slimlag kan findes oprindeligt om de enkelte Sporer, f. Eks. hos Lophodermium, og tjener rimeligvis til, at Sporerne bedre klæber fast ved de Værtplanter, de træffer. De hos saa mange Svampe, især hyppig hos Skivesvampene optrædende Safttraade, som findes mellem Sporesækkene, spiller ogsaa en Rolle ved Sporernes Udslyngning. Hos mange Bægersvampe med større Frugtlegemer ses tydelig med blotte Øje denne Spredning af Sporerne i Form af en Støvsky over Sporelejet, naar Svampen pludselig bringes fra et fugtigt til et tørt Luftrum.

Den videre Spredning af de lette, mikroskopiske Sporer sker væsentligst ved Vindens Hjælp; selv den svage opstigende Bevægelse af Luften paa stille og varme Dage er tilstrækkelig til at føre Sporerne til Vejrs, og ved Luftstrømninger kan de føres vidt og bredt omkring. Men ogsaa flyvende Insekter spiller en betydelig Rolle ved Sporernes Befordring, i ringere Grad Fugle, Pattedyr og selv Mennesker. Ogsaa Snegle bidrager til Spredningen i korte Afstande, og man finder ofte spirende Svampesporer i Sneglenes Ekskrementer.

Sporernes Spiring blev første Gang iagttaget 1807 af Franskmanden *Prevost*, nemlig hos Brandsvampe. Spiringen lettes ved, at der hos mange modne Sporer findes Spirehuller, d. v. s. fortyndede Steder, sædvanlig i Yderhinden. I Almindelighed foregaar Spiringen ganske simpelt ved, at en Hyfe, Spiretraaden, trænger ud af Sporen og udvikler sig til et Mycelium. Det er Inderhinden, der træder ud og danner Spiretraadens Væg, medens Celleslimen fra Sporens Indre udfylder Spiretraaden; men denne kan, forsaavidt der ikke tilføres ny Næring udefra, kun vokse saalænge Sporens Reservenæring strækker til. Hos de flerrummede Sporer spirer hvert Rum for sig; undertiden findes dog visse Rum, som ikke spirer, men normalt afgiver deres Indhold til de spirende. Den saakaldte gæragtige Spiring bestaar i, at Sporen paa et eller flere Steder danner Udposninger, med stærk Indsnøring ved Grunden; hver af de

paa denne Maade dannede Blærer kan atter spire paa samme Vis og ved tilstrækkelig Tilførsel af Næring kan dannes et helt Kompleks af saadanne Knopceller, som tilsidst løsrives fra hinanden. Denne Vækst kan fortsættes uden kendt Grænse, og løber oftest »ud i Sandet«, uden at producere andet end disse Knopceller. Foruden Gærsvampene kan som Eksempler herpaa nævnes Knopceller hos Brandsvampe og Taphrina.

Spireevnens Varighed er kortest hos de tyndvæggede, vandrige Knopceller hos Bladskimmelsvampe, hos Uredo og Skaalrust af Rustsvampe, hos Basidiesporer; de mister sædvanlig deres Spireevne faa Uger efter deres Modenhed. Hos en Mængde baade egentlige Sporer, Knopceller og Klamydosporer kan Spireevnen under gunstige Forhold bevares i et eller flere Aar, og mange fordrer en vis Hvileperiode før de er i Stand til at spire (Hvilesporer); sædvanlig udgør Vinteren denne Hviletid, undertiden nogle Sommermaaneder, og naar de fornødne Betingelser for Spiringen da ikke er til Stede, dør Sporene sædvanlig snart.

Hvad Temperaturens Indflydelse paa Spireevnen angaar, da synes Svampesporerne at kunne taale enhver i det fri forekommende Kulde eller Hede. De Sporer, som har en lang Levevarighed, kan ogsaa taale en temmelig høj kunstig Varme, højere i tør end i fugtig Luft, men selvfølgelig i ringere Grad jo længer Indvirkningen varer. I Vand eller fugtig Luft kan næppe nogen Svampespore (i alt Fald bortset fra Bakteriesporer) taale Kogepunktet; i Regelen dræbes de allerede ved en meget ringere Varme. De fleste Brandsporer dræbes i Løbet af 3—5 Minutter i Vand af 53°—55° C. Mange Svampesporer (f. Eks. Rustsvampenes) Spireevne fremmes i høj Grad ved at de, om end ganske kortvarig, udsættes for Frost, f. Eks. ad kunstig Vej ved at de lægges paa Is. I en Del Tilfælde har man fundet den gunstigste Temperatur for Sporernes Spiring; i Regelen er Minimum for Spiringen 1—2° C., Optimum 20° C. og Maksimum 40° C. Jo mere man fjerner sig fra den gunstigste Temperatur, des langsommere foregaar Spiringen.

Den Maade paa hvilken Svampehyferne trænger ind i Værtplanten er forskellig hos de forskellige Snyltesvampe. I mange Tilfælde naar den af Sporen udviklede Hyfe kun ind i sin Vært gennem en Spaltaabning (f. Eks. hos Uredo- og Skaalrustsporer); hyppigst sker det dog ved, at Hyfen gennemborer Overhudens Vægge (f. Eks. Brandsvampenes og Rustsvampenes Basidiesporer). I andre Tilfælde kan Hyferne kun trænge ind i Værtplanten, naar der findes et Saar gennem Korken eller hele Barken lige til Bastlaget eller Dannelsesvævet (f. Eks. Nectria

ditissima, Peziza Willkommii, Cucurbitaria Laburni). Endelig er der mange Svampe, som kun kan angribe Træer, hvor der i disse findes dybere Saar, som naar ind i flere Aar gamle, funktionsløse Vedlag (f. Eks. Poresvampe, Nectria cinnabarina). — Foruden ved Hjælp af Sporer kan Planter ogsaa inficeres af ældre Mycelium, som findes udbredt i Jordbunden eller i Naboplanter, saaledes som almindeligt finder Sted hos de fleste Rodparasiter (Honningsvamp, Rodfordærver, Rodfiltsvamp, Knoldbægersvamp, Rosellinia quercina); ligeledes hos Roer, Knolde, Løg, der opbevares hobevis i Kuler og Kældere om Vinteren (f. Eks. Phoma Betae, Kartoffelskimmel, Knoldbægersvampe).

Svampe, der vedligeholder sig Vinteren over paa denne Maade, taber undertiden ganske Evnen til at udvikle de egentlige Sporer, der ellers plejer at tjene til Overvintring. Saaledes synes det at være gaaet med Hvilesporer hos Kartoffelskimmel og Vinstokkens Meldug. Endnu oftere synes denne Evne til at udvikle egentlige Sporer at savnes hos Svampe, hvis Knopceller kan vedligeholde sig Vinteren over, enten ved at bevare deres Spireevne eller ved stadig Reproduktion af nye Knopceller.

Parasitisme.

Da alle Svampe mangler Bladgrønt, er de udelukkende henviste til at nære sig af i Forvejen tilstedeværende organisk Stof. Dette kan have sin Oprindelse fra Dyreriget (saadanne Svampe vedkommer ikke Plantepatologien) eller fra Planteriget. De Svampe, som nærer sig af Plantedele, plejer man — biologisk talt — at dele i Snyltesvampe (parasitiske Svampe) og Raadsvampe (saprofytiske Svampe). Denne Inddeling har dog ingen systematisk Betydning; der kan indenfor samme Familie eller endog samme Slægt findes baade Snyltesvampe og Raadsvampe, og overhovedet findes ingen skarp Grænse, tværtimod findes mange Broer mellem dem. Nogle Svampe tilbringer hele deres Liv parasitisk, andre begynder som Snyltere og ender som Raadsvampe, atter andre begynder som Raadsvampe og ender som Snyltere. Nogle Svampe angriber kun de i fuld Livsvirksomhed værende Dele af Værtplanten, f. Eks. de friskgrønne, unge Blade, andre kun de mere eller mindre ude af Funktion værende ældre Vedlag af Træerne. Nogle normalt som Raadsvampe levende Arter kan lejlighedsvis, under visse Omstændigheder, optræde parasitisk i levende Planter, dog især i det funktionsløse Væv.

Man kan opstille en hel Rækkefølge af parasitiske Svampe-

grupper (i biologisk Forstand) beliggende mellem rene Symbionter og rene Raadsvampe. Med Symbiose forstaar man et saadant Samliv mellem Svamp og Vært, at denne ingen Skade lider heraf, at der endog kan finde en gensidig Nytte Sted. Som bekendte Eksempler paa Symbiose kan nævnes alle Laver (Likener), hvor en Alge er Vært og en Svamp Parasit; Rodsymbiose, saasom Mykorrhizer eller Svamprødder; Mykodomatier, hvortil kan regnes de bekendte korallignende Knolde paa Rødder af Æl og Hav-Tidse, samt endelig de saakaldte Bakterieknolde hos Ærteblomstrede. Alle disse Svampe maa snarere anses for nyttige end skadelige og saaledes uden Betydning for Plantepatologien.

De egentlig parasitiske Svampe er da saadanne, der optræder skadeligt (antibiotisk) for deres Værtplante. De mest udprægede Snyltesvampe trænger ad de tidligere omtalte Veje ind i Værtplanten, paavirket af en fra denne udgaaende kemisk Pirring, men kan kun fortsætte sin Vækst i Værtplantens Indre, naar denne frembyder passende Næring. Snyltesvampen standser sin videre Vækst, naar Værtplanten eller den Del af samme, den bebor, ophører at vegetere, eller med andre Ord dør. Myceliet kan ikke drage Næring af de døde Celler, det gaar snart til Grunde og kun Formeringsorganerne kan holde sig i Live eller endog udvikle sig videre ved Hjælp af ophobet Reservenæring og eftermodne paa de dræbte Plantedele.

Af de ægte Snyltesvampe staar de som fremkalder Hypertrofi hos Værtplanten (Hypertrofyter) nærmest ved de symbiotiske Svampe. Mange af disse, af Snyltesvampe fremkaldte Misdannelser, Svampegaller (Mykocecidier) er endog i Besiddelse af en vis Selvstændighed, en Individualitet ligesom en Likens. Den af en Rustsvamp fremkaldte Heksekost paa Ædelgran har, i Modsætning til Grenens Natur, faaet den samme negative Geotropisme som Hovedstammen, dens Naale bliver kun kortvarige, den bærer aldrig Blomster. De af Taphrinaceer fremkaldte Heksekoste mister ganske Evnen til at udsende sine Forgreninger i bestemte Retninger; de udvikler deres Blade tidligere end de sunde Grene, men bærer aldrig Blomster. Svampegallerne er overhovedet omdannede paa den for Svampens Liv og Formering hensigtsmæssigste Maade. De Svampe, som fremkalder Hypertrofi, er nøjere akkomoderede efter Værtplantens Bygning end andre Snyltesvampe, og de er derfor i Regelen alene knyttede til en eneste Art eller nogle faa nær beslægtede Værtplanter. Det er de mest forskellige Dele af Planterne, der omdannes til Svampegaller, saaledes Roden hos Kaalfamilien af

Kaalbroksvampen, Stammen af Ædelgran og Ene af forskellige Rustsvampe, Grene hos mange Træer omdannes til Heksekoste af Taphrina, Blade af Fersken og Æl bliver blæreformigt bulede ved Angreb af Taphrina, hele Blomsterstande af Korsblomster og Bøller bliver monstrøse ved Angreb af Hvidrust og Exobasidium. Ogsaa Frugter bliver ofte misdannede af Svampeangreb, som Brandkorn hos Hvede, Blommepunge, Ælletunger, Stikkelsbær angrebet af Skaalrust.

Svampegallernes anatomiske Bygning afviger mindre fra den ungdommelige Tilstand end de normale Organer; det mekaniske Væv undertrykkes, Bladgrøntet udvikles i ringe Mængde og de sekundære Væv udvikles mangelfuldt, hvorimod der finder en Ophobning af Stivelse Sted, til Gavn for Svampens videre Udvikling. Svampegaller kan iøvrigt være enaarige, saaledes som de paa Blade og Frugter optrædende, eller fler- til mangeaarige, saaledes som Heksekoste og de tenformede Opsvulminger hos Enestammer angrebne af Bævrerust. Den hypertrofiske Udvikling af Plantens Organer, som skyldes Snyltesvampens stimulerende Virkning, det være sig en kemisk eller mekanisk Pirring, bestaar i at der enten fremkaldes en abnorm stærk Celleformering eller at visse Celler, det være sig Overhudceller (hos Planter angrebne af Chytridiaceer) eller i det indre Cellevæv tiltager betydeligt i Omfang; begge Dele kan ogsaa samtidig finde Sted.

Nærmest hertil slutter sig den saakaldte Mumifikation, som finder Sted i en Del Tilfælde, hvor Svampemyceliet i den Grad gennemvæver et Organ af Værtplanten, at det fuldstændig forvandles til en sklerotieagtig Svampemasse, uden at Formen væsentlig forandres. Hertil hører Meldrøjer hos Græsfamilien og de mumificerede Frugter af Eg, Æl, Birk, Røn, Alperoser, Bøller, fremkaldte af forskellige Arter af Stromatinia.

En Del Snyltesvampe virker i modsat Retning af Hypertrofi, nemlig ved at fremkalde Atrofi af Værtplanten (Atrofyter), som bestaar i en Formindskelse af visse Organer eller endog en fuldstændig Mangel paa Udvikling af disse. Eksempelvis kan nævnes, at flere Brandsvampe forhindrer Udviklingen af Blomsterstanden, saaledes hos Rug, Sødgræs, Tagrør, og det samme er Tilfældet med adskillige Rustsvampe, f. Eks. Cypres-Vortemælk angrebet af Skaalrust, Marktidsel angrebet af Tidselrust, endvidere Skedesvamp hos Græsser, Stribesyge hos Byg.

Snyltesvampe kan ogsaa fremkalde Omdannelser (Metamorfoser) af forskellig Slags hos Værtplanterne. En Bladskimmel forvandler Kurvene hos Matricaria til »fyldte«, d. v. s. de gule

rørformede Skivekroner udvikles til hvide Tungekroner, medens en Rustsvamp forvandler alle de tungeformede Kroner hos Gedeskæg til rørformede; Hvidrust kan foraarsage Fyllodi hos Korsblomstrede; en Bladskimmel omdanner hos Skabiose alle Blomsterne saaledes, at de bliver store og golde, ligesom normalt de randstillede, og den kan endog foraarsage, at Blomsterne bliver fyldte, ved at Støvdragerne udvikles til violette Blade. Dækket Bygbrand fremkalder hos Toradet Byg en Udvikling af de ellers golde Sideblomster i Smaaaksene, saa at der opstaar tre Brandkorn i hvert af disse. En Brandsvamp har den ejendommelige Indvirkning paa Hunplanten af Aften-Pragtstjærne, at der udvikles Støvdragere i Blomsterne, som derefter angribes af Svampen.

Flertallet af Snyltesvampe fremkalder dog ingen i det Ydre synlig Misdannelse eller Omdannelse af Værtplanten. I mange Tilfælde lever Svamp og Vært fredeligt sammen en Tid lang, uden at der fremkaldes kendelige Forandringer hos Værtplanten enten i Form, Farve eller Ernæringsforhold, hvad der f. Eks. er Tilfældet med mange begyndende Angreb af Brandsvampe, Rustsvampe, Meldug, Rodfiltsvamp; først paa et mere fremskredet Stadium af Svampens Udvikling dræbes Værtplantens Cellevæv, særlig der hvor Svampens Formeringsorganer udvikles. En Mængde ægte Snyltesvampe forholder sig dog paa den Maade, at deres Hyfer umiddelbart dræber de af Værtplantens Celler, som de kommer i Berøring med (Kteinofyter). Dette kan ske ved direkte mekanisk Virkning, idet Cellevævet sprænges eller Cellevæggen gennembores af Hyferne, saa at der opstaar talrige Huller, eller ved at Celleindholdet destrueres, omdannes og opsuges af Svampehyferne, Cellekærne og Plasma dræbes, Bladgrøntet affarves, Stivelsen fortæres, Cellevæggen farves brun osv. Hos ganske unge Planter kan Svampens Hyfer ofte brede sig i største Delen af Planten og hurtig dræbe denne, hvad der f. Eks. finder Sted med Bøge-Kimplanter, angrebne af Phytophthora Fagi og med mange forskellige Kimplanter, angrebne af Pythium. I andre Tilfælde er det kun et lille Parti af Planten, der angribes af Snylteren, saa at der kun opstaar begrænsede, affarvede Pletter paa Bladene eller Stænglerne; men naar Myceliet angriber Dannelsesvævet i Stammen eller Grenen og naar at omspænde hele denne, dør den ovenfor værende Del af samme hurtig, saaledes hele Stammer, selv af ældre Træer, der angribes af Honningsvamp, eller Weymouthsfyr angreben af Blærerust, Grene af Eg angrebne af Myxosporium Lanceola, Æl af Cryptospora suffusa, Naaletræer af

Phoma pithya, 1—3 aarige Bøge og Rødgraner i Planteskoler angrebne af Pestalozzia Hartigii osv. Paa ældre Bøge og Lærk ses om Sommeren talrige Kviste med vissent, men kun halvt udvokset Løv; ved Grunden af det visne Parti ses da Aarsagen i Form af Nectria ditissima og Peziza Willkommii.

En Del ægte Snyltesvampe begynder deres Udvikling paa de levende Plantedele, frembringer her Mycelium og sædvanlig tillige Knopceller (Pyknider eller frie Knopceller eller begge Slags), men udvikler først deres Frugtlegemer eller Sporehuse med egentlige Sporer paa de dræbte Plantedele, ofte først det følgende Aar. Saaledes er Forholdet hos mange parasitiske Sæksvampe, f. Eks. Lophodermium, Hysterographium Fraxini, Rhytisma, Polystigma, Cucurbitaria Laburni, Cryptospora suffusa, Venturia. Hertil slutter sig nærmest de med Sklerotier forsynede Snyltesvampe, som heller ikke udvikler deres Frugtlegemer paa selve Værtplanten, men først paa de længe iforvejen fra denne løsrevne Sklerotier, f. Eks. Claviceps, Sclerotinia, Mitrula, Typhula.

En Del Snyltesvampe afviger fra de mest udprægede Parasiter ved at de i Begyndelsen vegeterer i døde Plantelevninger, i Muldjorden o. desl., og som først naar Myceliet herved har opnaaet en vis Kraft er bleven sat i Stand til, med sine Hyfegrene, at trænge ind i den levende Værtplante, som de senere lever af, især i dens Roddele, saasom Honningsvampen, Rodfiltsvampen, Kimskimmel, visse Arter Sclerotinia, som endvidere udmærker sig ved, at naar deres Hyfer støder paa en levende Plantes Rod, Stængel eller endog Blade, udsondres fra Hyfen en for Værtplantens Cellevæv giftig Vædske, som dræber og brunfarver et lille Parti af samme, hvorefter Hyfen bliver i Stand til at trænge ind i Cellevævet, stadig dræbende dette et Stykke foran sig, under sin Vandring gennem Planten. Ogsaa hos Septoria graminum er paavist et lignende Ferment, tjenende til at lette Hyfernes Gennemboring af Cellevæggene hos Kornarterne, og sandsynligvis finder det samme Forhold Sted hos mange andre Snyltesvampe.

Mange Svampe kræver Tilstedeværelsen af et Saar i den træagtige Værtplante, for at Hyferne herved kan blive i Stand til at trænge ind i Cellevævet. For nogle Svampes Vedkommende behøver Saaret kun at være naaet gennem Kork og Bark, saa at de Saar, der frembringes ved Sugning og Gnav af Insekter eller ved Hagelslag, kan være tilstrækkelige, f. Eks. for Nectria ditissima, Peziza Willkommii, Cucurbitaria Laburni. Endnu mere afvigende fra de ægte Parasiter og derfor ogsaa

kaldt Halvsnyltere (Semiparasiter) er saadanne, som kræver saa dybe Saar i Træerne, at ældre Vedlag er blevne blottede, idet disses Hyfer kun formaar at bane sig Vej i de ældre funktionsløse Aarringe. Saaledes forholder det sig med Nectria cinnabarina og med de talrige, for Skovtræerne farlige Poresvampe, der hyppigst naar ind i Stammernes Indre med deres Mycelium ved at de spirende Hyfer trænger ind gennem Grenbrud i disses ældre Vedlag, følgende Grensporet til henimod Stammens Midte, hvorefter Myceliet forholdsvis rask breder sig i vertikal Retning, baade opad og nedad, langsommere udadtil, hvor Modstanden stedse bliver større i de mere funktionelle Dele, men hvor Modstanden dog hist og her brydes, efterhaanden som Myceliet opnaar større Kraft; først naar Myceliet, enten ved at dræbe Dannelsesvævet eller ved at trænge ud gennem et Grenbrud, har naaet Lys og Luft, udvikles Frugtlegemer.

Endelig gives adskillige Raadsvampe, som aldeles lejlighedsvis kan optræde som Parasiter (fakultative Parasiter), f. Eks. Penselskimmel paa friske Frugter, en Del paa døde Dele af Træer voksende Svampe, som herfra kan brede sig mere eller mindre dybt ind i det friske Ved og gøre det frønnet, paa samme Maade som de omtalte Poresvampe. Af saadanne lejlighedsvis som Parasiter optrædende Svampe kan nævnes: Stereum hirsutum og purpureum, Hydnum Erinaceus og coralloides, Fistulina, Collybia velutipes, Pholiota squarrosa, af hvilke de to sidste maaske snarest maa henregnes til de ovenfor omtalte Halvsnyltere. Cladosporium herbarum og flere andre Knopcelleformer optræder ogsaa lejlighedsvis som ret skadelige Parasiter, skønt deres sædvanlige Optræden er fuldstændig saprofytisk. Tømmersvampene Polyporus vaporarius og Bulgaria inquinans synes at være i Færd med at arbejde sig op til Parasiter.

Obligatoriske Raadsvampe vedkommer kun for saa vidt Plantepatologien, som visse Arter har Tilbøjelighed til at vokse op ad og brede sig ud over levende Planter, hvorved disse berøves Lys og Luft, saa at de tilsidst kvæles. Af saadanne kan nævnes: Troldsmørsvamp, Thelephora laciniata, Corticium sulfureum, Sebacina incrustans.

Værtplantens Alder i Forhold til Svampeangreb.

Mange Snyltesvampe formaar kun at trænge ind i deres Værtplante i dennes spæde Alder, før Vævene er hærdede eller før der er dannet Kork paa Aksedelene eller Læderhud paa Bladene. Saaledes forholder det sig med mange Brandsvampe,

særlig de paa vore Kornarter optrædende, med Hvidrust paa Korsblomster, med Stribesygesvampen paa Byg, Phoma Betae paa Beder, Phytophthora Fagi paa Bøge-Kimplanter, Pythium paa mange urteagtige Planters Kimblade. Hos de fleste af disse synes Udbredelsen af Svampen især at finde Sted ved at Sporerne hænger ved Værtplantens Frugter eller Frø og spirer samtidig med disse. Andre Svampe angriber først Træerne, naar disse er 1—3 Aar gamle, saaledes Rosellinia quercina og Pestalozzia Hartigii. Honningsvampen og Rodfordærveren angriber Træerne i meget forskellig Alder, omtrent fra deres fjerde Aar, men saaledes at den først nævntes Angreb er i stærk Aftagen, den sidstes hos Rødgran i Tiltagen med Alderen. De Poresvampe, der trænger ind gennem Grenbrud, angriber i Regelen ikke Træerne før de er over 50 Aar gamle, fordi Bruddet da først har tilstrækkelig gammelt Kærneved.

De ægte Snyltesvampe, som lever i og af Blade og urteagtige Stængeldele, angriber i Regelen kun disse, medens de er ganske unge og friske, hvorimod de angribes af Raadsvampe, naar de begynder at slappes og visne. De i Træernes Ved perennerende Mycelier af de Svampe, som foraarsager Kræft hos mange Løvtræer og hos Lærk, vokser videre under Træernes Hviletid, medens de hemmes i deres Vækst i Sommertiden; under den egentlige Vækstperiode kan Træerne overhovedet bedre modstaa Svampeangreb paa Stamme og Grene end i Hviletiden. Blomster og Frugter angribes hyppigst af Snyltesvampe i deres første Udviklingstrin og kan ofte i længere Tid vokse videre tilligemed Myceliet, f. Eks. Grankogler angrebne af Rust, Blommer angrebne af Taphrina.

Tilpasning (Akkomodation).

Tilpasningen mellem Vært og Snylter varierer paa forskellig Vis, dels eftersom Svampene er mere eller mindre udpræget parasitiske, dels med Hensyn til samme Svampearts Optræden paa forskellige Værtplanter.

Hvad det første Spørgsmaal angaar, kan man sige, at jo mere udpræget parasitisk Svampen er, des mere er den bunden til en begrænset Gruppe af Værtplanter. Hypertrofyterne holder sig i Regelen til en enkelt Planteart eller højst til Arter af samme Slægt eller dog meget nærstaaende Slægter, saaledes som Tilfældet er med Arterne af Taphrina, Exobasidium, de heksekostdannende Rustsvampe, naar man da ser bort fra det hos disse forekommende Værtskifte. Det samme Forhold finder

Sted hos en Mængde andre udpræget parasitiske Svampe, saaledes hos alle Brandsvampe, de fleste Rustsvampe og Bladskimmelsvampe. Denne Kræsenhed i Valget af Værtplante hidrører sandsynligvis fra, at Snyltesvampene kræver en vis kemisk Pirring fra Værtplantens Side for at trænge ind i denne og et vist Næringsindhold eller visse Ejendommeligheder i den anatomiske Bygning for at vandre videre i samme. Dette Forhold kan endog undertiden give et Fingerpeg med Hensyn til Slægtskabsforhold hos Værtplanterne; eksempelvis kan nævnes, at de forskellige Grupper indenfor Rosenfamilien og Pileslægten huser forskellige Snyltere, hvad der maaske i tvivlsomme Tilfælde kan tjene til en nøjere Bestemmelse af Grænserne mellem saadanne Grupper.

Jo mere man fjerner sig fra de ægte Parasiter, enten til saadanne, som i Begyndelsen lever som Raadsvampe, f. Eks. Honningsvampen, Arter af Sclerotinia, Pythium, eller til saadanne som kræver et i Veddet naaende Saar, f. Eks. Poresvampe, Nectria cinnabarina, Pleurotus ostreatus, des mindre begrænsede bliver de i Valget af deres Værtplanter, saa at disse kan tilhøre meget fjernt staaende Plantefamilier. Det samme er Tilfældet med visse Svampe, som væsentligt holder sig til Værtplantens Overflade, f. Eks. Rodfiltsvampen og nogle Meldugarter.

Hvad angaar det andet Forhold, nemlig den samme Svampearts Tilpasning til forskellige Værtplanter, da frembyder dette baade stor teoretisk og praktisk Interesse. Hos saadanne mindre udprægede Parasiter, som angriber Planter, der tilhører forskellige Plantefamilier, f. Eks. Honningsvampen og Rodfordærveren, der kan optræde paa næsten alle træagtige Plantearter, er Tilpasningen mellem Snylter og Vært, eller med andre Ord den sidstes Modstandskraft, saa forskellig, at man kan opstille Træarterne i en Række fra de mest til de mindst modtagelige, saavel indenfor Naaletræerne som blandt Løvtræerne. Fyrsvampen er særlig knyttet til Bøgen, men den træffes undtagelsesvis ogsaa paa Birk og Æl; Polyporus radiatus, der især angriber Æl, kan lejlighedsvis optræde paa Bøg og her fremkalde samme Ødelæggelse, og lignende Eksempler kunde anføres i Mængde. — Man har endvidere mange Tilfælde, hvor en vis Svampeart vel kan optræde paa flere Arter af samme Slægt af Værtplanter, men saaledes at den forholder sig meget forskelligt til disse, altsaa er tilpasset mere eller mindre godt for flere nærstaaende Værtplanter. Saaledes optræder Birkerusten i Planteskoler langt farligere for Hvidbirken end for

Vortebirken. Særlig karakteristisk i saa Henseende er Lophodermium pinastri, der optræder paa mange Arter Fyr, men viser et saa forskelligt Forhold til disse, at der findes alle Overgange fra ægte Parasitisme til Saprofytisme; hos Østerrigsk Fyr og Kystfyr breder Myceliet sig i det Indre af de unge Skud og dræber disse, saa at alle Naalene samtidig bliver brune og dør; hos Skovfyr finder dette Forhold Sted hos unge Planter i Planteskoler, medens Svampen hos ældre Træer sædvanlig kun angriber Naalene; hos Bjærgfyr endelig angribes kun Naalene paa saadanne Grene, der af en eller anden Grund er blevne sygelige, gnavede af Insekter, halvvejs knækkede, eller paa helt døde, nylig dræbte Træer. Modtageligheden for denne Svamp er saaledes højst forskellig hos disse nærstaaende Arter eller endog hos yngre og ældre Individer af samme Art. — En saadan Forskel i Tilpasningen kan endog vise sig hos Varieteter indenfor samme Art, hvad der især har stor Betydning i Praksis, ved Valget af de mest modstandsdygtige Former, Sorter eller Varieteter af Kulturplanter. Det viser sig saaledes, at den nylig omtalte Lophodermium pinastri langtfra optræder saa heftig i Planteskoler paa Skovfyr af nordisk som af sydlig Herkomst. Nogle Pæresorter lider stærkt ved Angreb af Pæreskurv (Venturia), medens andre i samme Frugthave voksende Sorter gaar fri. Ved Kartoffeldyrkningen maa der i Praksis tages væsentlig Hensyn til den forskellige Modstandsevne mod Kartoffelskimmelen, idet nogle Sorter, f. Eks. Magnum bonum, kun undtagelsesvis bliver angrebne, medens mange andre Sorter er meget modtagelige for denne Svamp. De glattere europæiske Sorter af Rødkløver plages ikke saa stærkt af Snyltesvampe som de laadne amerikanske Sorter af samme Art. De nyere glatte engelske Hvedesorter, navnlig Squarehead-Hveden, staar sig langt bedre mod Rustsvampe end de ældre laadne eller stakkede Hvedesorter. Danske Kulturformer af Almindelig Rajgræs plejer kun i ringe Grad at angribes af Kronrust, medens de indførte skotske og irske Sorter i Regelen bliver stærkt gule af dens Uredosporer allerede tidlig om Sommeren.

Biologiske Arter og Racer af Snyltesvampe.

Ved Værtplantens Indflydelse paa Snylteren er der opstaaet en Del Arter og Racer af Snyltesvampe, som ikke frembyder nogen Forskellighed i Form og Bygning, men som alene i biologisk Henseende er forskellige[1]).

[1]) E. Rostrup: »Biologiske Arter og Racer« i Bot. Tidsskr. 20. Bd., S. 116 o. flg. (1896).

Som Eksempel paa biologiske Racer kan nævnes den allerede ovenfor omtalte Lophodermium pinastri, eftersom den optræder paa forskellige Arter af Fyr, idet Sporer af de Individer, der er udviklede paa den ene Fyrreart, har let ved at spire i denne, men vanskeligt i de andre Arter Fyr. Svampen akkomoderer sig efterhaanden mere og mere for den enkelte Fyrreart, uden ganske at have tabt Evnen til at kunne overføres paa de andre Arter. Som et andet Eksempel paa biologiske Racer kan nævnes Knoldbakterier hos Ærteblomstrede.

Som Eksempler paa biologiske Arter kan anføres en Række under Coleosporium opstillede Arter, som alle har deres Skaalrust paa Fyrrenaale, men den anden Generation paa forskellige Plantefamilier. Der findes ingen kendelige morfologiske Forskelligheder, men de Skaalrustsporer, der er frembragte ved Udsæd af Basidiesporer, tagne af Coleosporium Euphrasiae, kan atter kun frembringe Rust paa Øjentrøst eller beslægtede Planter, men f. Eks. ikke paa Arter af Klokkeslægten, medens omvendt de Skaalrustsporer, som er fremkaldt ved Udsæd af Basidiesporer af Coleosporium Campanulae, kan frembringe Rust paa Arter af Klokkeslægten, men ikke paa Øjentrøst osv. Andre Eksempler paa biologiske Arter er de paa forskellige Arter af Pil og Poppel optrædende Melampsora. Forholdet kan ogsaa være det, at der kan optræde flere biologisk forskellige Arter af Melampsora paa samme Værtplante, f. Eks. paa Bladene af Bævreasp, men med deres Skaalrustform paa flere forskellige Værtplanter. Ogsaa indenfor de paa vore Kornarter og Græsser snyltende Arter af Puccinia findes flere Eksempler paa biologiske Arter og Racer, som af *Jak. Eriksson*[1]) kaldes »specialiserede Former«. Udenfor Rustsvampene kan som biologiske Arter nævnes Peziza Willkommii og P. calycina, Lophodermium pinastri og L. Abietis, Taphrina betulina og T. turgida; men hos alle disse kan dog paavises en, om end meget ringe, morfologisk Forskel.

Værtplanternes Disposition for Svampeangreb.

En Del ydre og indre Forhold hos Værtplanten kan siges at disponere for Angreb af Snyltesvampe. Saaledes en langsom Vækst hos Planterne, f. Eks. ved Spiringen hos Kornarterne i Forhold til Brandsvampe, hos Kløverplanter i Forhold til An-

---

[1]) Se f. Eks. »Om Parasitismens Specialisering hos Säderusstsvamparne« i Medd. fran kgl. Landtbruksakad.'s Experimentalfält, 1895.

greb af Bægersvampe eller hos Træer ved Lukning af Saar, idet jo langsommere denne foregaar, des mere Tid bliver der for Infektion af Svampe. I Hviletilstanden, om Efteraaret, er Træerne mere disponible for visse Svampeangreb, end i deres kraftige Vækstperiode. Før Læderhuden har udviklet sig paa Bladene eller Korken har dannet sig paa Grenene, er disse Organer mest udsatte for Svampeangreb, saaledes fortrinsvis om Foraaret.

Særlig Disposition for Svampeangreb er fugtig, stillestaaende Luft, saaledes som den findes i Dalstrøg, især med Omgivelser af tætte Skovstrækninger; især paa saadanne Steder angribes Bøgen af Nectria, Lærk af Peziza, Rødgran af Lophodermium, Ædelgran af Herpotrichia parasitica, Ask af Hysterographium. Planter, hvis Overflade, f. Eks. paa Grund af Behaaringen, let beholder Regn og Dugdraaber i længere Tid end de glatte Planter, bliver derved særlig modtagelige for Angreb af Svampe, saavel fordi Sporerne lettere hænger fast i det vaade Overtræk, som fordi deres Spiring i høj Grad fremmes herved. Men Filtbeklædningen kan ogsaa være saa tæt, at den kan tjene til Beskyttelse. Langvarigt Snedække paa Markerne, efter at Tøvejret er begyndt om Foraaret, gør Plantedækket særlig modtageligt for Sneskimmel, og Snedække i tætte Bevoksninger af Rødgran disponerer til Angreb af Herpotrichia nigra. — Tiden for Løvspringet kan ogsaa have Betydning for Angreb af Svampe. Silde Udsæd af Vaarkornet giver sædvanlig Anledning til mere Rust. At Saar af allehaande Art gør Planterne mere tilgængelige for visse Svampe er tidligere omhandlet. En rigelig Vandmængde i Planterne synes i høj Grad at disponere til Angreb af Svampe. — Bestemte Stoffers Tilstedeværelse i Værtplanten maa vistnok være nødvendig for at gøre den angribelig af Snyltesvampene, ligesom der ogsaa i disse selv produceres forskellige Stoffer, af hvilke nogle kan egne sig til Angreb paa en, andre paa en anden Værtplante. Men der findes ogsaa omvendt forskellige Giftstoffer hos visse Planter, f. Eks. Tannin i Korken, der hindrer Snyltesvampe i at trænge ind i samme, saa at disse Stoffer tjener som Beskyttelsesmiddel.

Snyltesvampenes direkte Indvirkning paa Værtplantens Celler.

I mange Tilfælde dræbes Cellerne umiddelbart ved Hyfernes Indvirkning (se nærmere ovenfor Side 146). I andre Tilfælde vedbliver Cellevævet at leve i længere Tid, om end Hyferne

har forgrenet sig og udbredt sig mellem Cellerne. Sædvanlig aftager dog Dannelsen af Bladgrøntet, undertiden i den Grad, at der fremkaldes en Slags Klorose, f. Eks. Bøller angrebne af Exobasidium. I andre Tilfælde bevares netop Bladgrøntet i de angrebne Partier, medens de ikke angrebne Dele af Bladene visner, f. Eks. ved Angreb af Meldug paa Løn og Septoria paa Selleri. Hos Varieteter med røde Blade bliver de af Snyltesvampe angrebne Dele ofte grønne, idet det røde Farvestof forsvinder, f. Eks. Blodmelde angreben af Bladskimmel.

Undertiden farves Cellesaften stærk rød eller gul ved Snyltesvampenes Indvirkning, f. Eks. de saakaldte Ælletunger og Ferskenblade angrebne af Taphrina, Pæreblade af Gitterrust, Brombærblade af Bladskimmel, Anemoner af Synchytrium. — Meget hyppig fremkalder Snyltesvampe, i alt Fald midlertidig, en Ophobning af Stivelse i de angrebne Plantedele, som senere kommer Svampen til Gode.

Svampehyferne gennemborer de tyndvæggede Celler i Værtplanten saaledes, at der kun fremkommer en yderst lille Aabning, der senere lukker sig, idet Hyfen her bliver meget tynd, men udvider sig stærkt efter at have passeret Cellevæggen. Hyfer der gennemborer tykvæggede Celler (Vedceller, Trakeider) frembringer større Huller, der ikke lukker sig senere. Snyltesvampenes Virkning paa Cellerne m. H. t. disses ofte betydelige Forøgelse i Rumfang og stærke Celleformering er allerede omtalt under Hypertrofi.

Snyltesvampenes geografiske Udbredelse og Vandringer.

Snyltesvampene kan selvfølgelig ikke naa udenfor vedkommende Værtplanters Omraade, men i Regelen naar de efterhaanden lige saa vidt. Hvor Værtplanten kan trives i det fri, vil det samme i Regelen ogsaa gælde for dens Snyltere blandt Svampene. De værtskiftende Rustsvampe maa dog indskrænke sig til at optræde i Egne, hvor begge Værtplanter forekommer, hvad enten vildtvoksende eller dyrkede, i alt Fald for saadanne Arters Vedkommende, hvis Værtskifte er obligatorisk.

Snyltesvampe paa vore Kulturplanter er sikkert i mange Tilfælde indførte eller indvandrede med disse. Dette maa i alt Fald være Tilfældet med alle de paa indførte (ikke oprindelig hjemmehørende) Kulturplanter snyltende Svampe, som alene optræder paa disse og ikke tillige paa nogen hos os vildtvoksende Plante, f. Eks. alle de paa vore Kornarter optrædende

Brandsvampe, alle de paa indførte Naaletræer og for disse ejendommelige Snyltesvampe, Kartoffelskimmelen, der fra Kartofler endvidere er gaaet over paa Tomater, Blæresygesvampen paa Fersken, Bladskimmelsvampe paa indiske Roser og Guldregn.

Nogle værtskiftende Rustsvampe kræver Indførsel af to forskellige Værtplanter, for at kunne eksistere, f. Eks. Ærterust, der baade fordrer Kultur af Ærter og Cypres-Vortemælk, Gitterrust, der kræver baade Pæretræer og Sevenbom. Andre værtskiftende Arter forefinder allerede den ene Værtplante som vildtvoksende, medens den anden maa være indført før Svampen kan optræde, f. Eks. Cronartium Ribicola, der skifter mellem den hjemmehørende Solbær og den indførte Weymouthsfyr; ligeledes Puccinia graminis, der skifter mellem den importerede Berberis og hjemmehørende Græsser, foruden paa Kornarterne.

Adskillige oprindelig hjemmehørende Snyltesvampe er fra vildtvoksende Planter vandrede over paa indførte dyrkede Planter, i alt Fald kan det være gaaet saaledes til; saaledes flere Arter Rustsvampe fra Græsser til Kornarter, Hørrust fra Vild Hør til den dyrkede Hør, Bederust og Bedens Bladskimmel fra Strand-Bede lil de dyrkede Bedesorter; Skaalrust paa Rabarber fra Skræppe med Tagrør som Mellemled; Skimmel-Bægersvamp er efterhaanden overført til en Mængde Havevækster, endog Væksthusplanter.

Som Eksempler paa Vandringer af Snyltesvampe fra Land til Land kan nævnes Kaalbroksvampen, der først er kendt fra Rusland, men udbredte sig over Vest-Europa paa Havekaal og fra Haverne kom den ud paa Markerne og angreb Turnips og Rutabaga. Peronospora sparsa, der snylter paa Rosa indica, er indvandret fra Indien til England og senere naaet Danmark. Kartoffelskimmel og Vinstokskimmel er indvandret fra Amerika til Europa og har efterhaanden bredt sig til alle kartoffel- og vindyrkende Lande. Et af de mærkeligste Eksempler paa Snyltesvampes Vandringer frembyder Stokroserusten, der i Begyndelsen af Halvfjerdserne indvandrede fra Chile til det sydvestlige Europa og i Løbet af faa Aar bredte sig i alle Egne af Europa til de fleste baade vildtvoksende og dyrkede Arter af Katostfamilien, paa hvilke man tidligere ikke havde kendt nogen Art Rust.

Sygdomme, foraarsagede af Snyltesvampe, som indfinder sig i Egne, hvor de ikke tidligere har eksisteret, optræder ofte i Begyndelsen med stor Voldsomhed, fordi de kommer uforberedt; der skal Tid til at udvikle Modstandskraft hos Værtplanten.

Antal af Snyltesvampe paa forskellige Kulturplanter.

Der findes rimeligvis flere Arter af Svampe end af andre Planter tilsammen. Jo mindre Arealet er, des større bliver Misforholdet mellem Antallet af Svampe og Blomsterplanter, idet de første er i forholdsvis stærk Tiltagen, jo mindre Arealet er, hidrørende fra at Svampene har en større geografisk Udbredelse og en Mængde Arter er kosmopolitiske. Til hver enkelt af vore Kulturplanter knytter sig et større Antal af Snylte- og Raadsvampe, af hvilke dog en stor Del og navnlig af de sidste optræder paa flere eller mange forskellige Værtplanter. Eksempelvis kan anføres, at der, som optrædende paa Bøg. er kendt over 700 Svampearter, af hvilke dog det langt overvejende Antal er Raadsvampe, og kun en Snes Arter af de paa Bøgen optrædende Snyltesvampe er af nævneværdig Betydning for vore Skove; de forekommer saa godt som alle tillige paa flere andre Træarter. Som Eksempel paa et Frugttræ kan tages Æbletræet, der huser omtrent 250 Svampearter, af hvilke henimod en Snes optræder som skadelige Parasiter hos os. Af Prydplanter kan nævnes Rosen, paa hvilken ogsaa er kendt omtrent 250 Arter af Svampe, af hvilke dog kun en halv Snes Arter er af større skadelig Betydning. Af Køkkenurter findes paa Havekaal omtrent 100 Svampearter, hvoraf dog næppe en halv Snes er skadelige. Paa Rug er kendt omtrent 70 Arter, af hvilke henved en Femtedel er af Betydning i plantepatologisk Henseende. Men det er ikke alene Avlsplanter og Nytteplanter det gaar ud over; ogsaa fuldstændig vildtvoksende Planter og Ukrudt huser en Mængde Svampe, skønt de jo næppe er saa nøje undersøgte i saa Henseende som de første; saaledes er paa vore indenlandske Tidselarter kendt 76 og paa vore hjemmehørende Kvanner (Angelica) 73 Arter af Svampe.

OVERSIGT OVER SVAMPEFAMILIERNE.

Saadanne Grupper, der kun indeholder Svampe, som angriber levende eller døde Dyr (Flueskimmelsvampe, Vandskimmelsvampe) eller udelukkende optræder som Raadsvampe (Raadskimmelsvampe) eller som Gærsvampe (Saccharomycetes), er ikke medtagne her. Enkelte Familier, som dog næppe indeholder parasitiske Arter, er dog kortelig omtalte i det følgende og derfor nævnte i Oversigten, forsaavidt der nemlig til samme hører Arter, der optræder skadeligt for det til teknisk Brug bestemte eller allerede i Anvendelse bragte Ved, »Tømmersvampe«. Af den Grund er medtaget Bævresvampe og Bugsvampe.

A.

Uægte Svampe (*Protister*).

1. Fam. **Slimsvampe** (*Myxomycetes*).
2. Fam. **Bakterier** (*Schizomycetes*).

B.

Ægte Svampe (*Fungi, Hyfesvampe*).

a.

Algesvampe (*Phycomycetes*).

3. Fam. **Chytridiaceae.**
4. Fam. **Bladskimmelsvampe** (*Peronosporaceae*).

b.

Højere Svampe (*Mycomycetes*).

aa.

Basidiesvampe (Basidiomycetes).

5. Fam. **Brandsvampe** (*Ustilaginaceae*).
6. Fam. **Rustsvampe** (*Uredinaceae*).
7. Fam. **Bævresvampe** (*Tremellaceae*).
8. Fam. **Barksvampe** (*Thelephoraceae*).
9. Fam. **Køllesvampe** (*Clavariaceae*).
10. Fam. **Pigsvampe** (*Hydnaceae*).
11. Fam. **Poresvampe** (*Polyporaceae*).
12. Fam. **Paddehatte** (*Agaricaceae*).
13. Fam. **Bugsvampe** (*Gasteromycetes*).

bb.

Sæksporesvampe (Ascomycetes).

14. Fam. **Taphrinaceae.**
15. Fam. **Meldugsvampe** (*Erysipheaceae*).
16. Fam. **Branddugsvampe** (*Perisporiaceae*).
17. Fam. **Kærnesvampe** (*Sphæriaceae*).
18. Fam. **Nectriaceae.**
19. Fam. **Dothideaceae.**
20. Fam. **Hysteriaceae.**
21. Fam. **Phacidiaceae.**
22. Fam. **Bægersvampe** (*Pezizaceae*).
23. Fam. **Helvellaceae.**

C.

Ufuldstændig kendte Svampe,

hos hvilke man hidtil kun har fundet Knopceller, men ikke egentlige Sporer.

a. **Pyknideformer** (*Sphæropsideae*).
b. **Frie Knopceller** (*Hyphomycetes*).
Melanconieae. Tubercularieae. Mucedineae. Dematieae.

A. *Uægte Svampe* (Protister).

Herunder henføres de blomsterløse Løvplanter, der mangler Bladgrønt og derfor ikke kan assimilere, men som afviger fra de egentlige Svampe ved at mangle Hyfer. Uden for disse negative Karakterer er der iøvrigt intet fælles at anføre for de to hertil hørende Grupper.

1. Familie. **Slimsvampe.** *Myxomycetes.*

Slimsvampene staar paa Grænsen mellem Plante- og Dyreriget. De bestaar ikke af egentlige Celler eller Hyfer, men af en nøgen Celleslim, som ved Modenheden temmelig pludselig forvandles til en Mængde kugleformede Sporer. Naar disse spirer sprænges Væggen og Indholdet træder frem som en bevægelig Slimmasse, en Myxoamøbe, som under idelig Formforandring udfører en krybende eller hoppende Bevægelse, naar der blot er en selv ganske tynd Vandhinde til Stede. Disse Slimmasser vokser ved at optage Næring fra de døde eller levende Plantedele, hvori de findes, og flere smelter ofte sammen til større Slimmasser, Plasmodier, der sædvanlig er af hvid eller gul Farve.

Kun en lille Gruppe af Slimsvampe optræder som snyltende i levende Planter. Flertallet lever i og af døde Plantedele, raadne Træstubbe, vissent Løv, dødt Ved; men breder sig ofte herfra over levende Planter, hvorved de undertiden anretter Skade for disse ved at udelukke Lys og Luft. Medens de parasitiske Arter ganske mangler et fælles Hylster om Sporerne, der ligger indesluttede i Værtplanten, har derimod det store Flertal, der nærer sig som Raadsvampe, en Slags frit fremtrædende Sporehuse, forsynet med en af stivnet Slim dannet Væg og ofte med et ejendommellgt, tæt Haarvæv, dannet af fine Traade. Disse Sporehuse er sædvanlig smaa, af faa Millimeters Udstrækning, fra kugleformede til valseformede, siddende eller stilkede, oftest gule eller røde; men nogle Arter kan opnaa en langt betydeligere Størrelse, af flere Centimeters Udstrækning; Sporerne ere violette.

Foruden de parasitisk optrædende og derved for visse Kulturplanter skadelige Arter, skal her endvidere omtales nogle Arter, der gør Skade ved at brede sin Slimmasse over levende Planter eller ved at optræde som Tømmersvampe.

Kaalbroksvamp. Plasmodiophora Brassicae *Wor.*

Den Sygdom, som foraarsages af denne Snylter, er bekendt under Navnene Kaalbrok eller Kaalhernie (i Norge Klumprødder), og angriber alene Rødderne af forskellige Korsblomstrede, især Arter af Kaalslægten, men ogsaa af Sennep, Ræddike, Levkøj og forskellige til nævnte Familie hørende Ukrudtsplanter. Den angrebne Rod bliver paa mange Maader hypertrofisk omdannet; snart svulmer Hovedroden op til formløse Klumper eller der dannes flere eller færre Svulster, ofte fra øverst til ne-

derst af Roerne (Turnips og Rutabaga); snart er det Rodgrenene der svulmer kølleformet op, saa at Roden faar et fingerformet Udseende, hvad der f. Eks. i England har givet Anledning til



Fig. 57. Kaalbroksvamp. *Plasmodiophora Brassicae Wor.* En af denne Svamp foraarsaget Misdannelse af Roden af Hvidkaal. Lidt formindsket.

det gængse Navn for Sygdommen »finger and toe« eller Rodtrævlerne bliver besatte med Rækker af større og mindre, kugleformede Svulster. Efterhaanden som de nedre Roddele øde-

lægges af Svampen, skyder nye Birødder frem fra Rodstokken, selv fra den overjordiske Kaalstok, hvilke nye Rødder dog sædvanlig ogsaa snart angribes af Svampen. Den overjordiske Del af de angrebne Planter bliver daarlig udviklet, standser sin Vækst, hos Hovedkaal dannes intet Hoved, men kun smaa, løse Blade, Planten visner hen og Roddelene bliver sortagtige, rynkede og møre og udbreder, navnlig hos Kaalslægten, en højst ubehagelig, skarp Lugt.

I Gennemsnittet af de monstrøst udviklede Roddele viser sig hvidlige, senere brunlige Pletter, Striber og Flammer hidrørende fra Karstrengenes uregelmæssige Forskydning, og ved mikroskopisk Undersøgelse af disse finder man, at talrige Celler, snart isolerede, snart flere samlede, er tiltaget meget betydeligt, ja mangedobbelt i Omfang, hvilket i Forbindelse med en abnorm stærk Celleformering er Aarsag i den hypertrofiske Udvikling. De forstørrede Celler viser sig at indeholde en slimet Masse, nemlig Svampens Plasmodium, der senere omdannes til talrige kugleformede eller polyedriske, farveløse Sporer (omtr. 3 Mikromill. tykke), som helt udfylder de angrebne Celler; der kan i en eneste Celle findes tyve til tredive Tusinde af disse Sporer. Naar der er tilstrækkelig Fugtighed til Stede gaar de angrebne Rødder snart i Forraadnelse, Cellerne løsrives fra hinanden, Cellevæggene destrueres og hele Indholdet af Rødderne bliver til en grødet, stinkende Masse, der breder sig i Jordbunden og blandes med denne. Her kan Sporerne bevare deres Spireevne idetmindste fra Aar til andet. Den ved Spiringen af Sporen løsslupne Myxoamøbe er uregelmæssig tenformet, med en lang fremad rettet fin Snabel, ved hvis Hjælp den kan svømme i den mindste Vanddraabe, et langsomt pulserende Saftrum og nogle smaa Cellekærner. Ved at udskyde en Slimtraad hæfter den sig til en fast Genstand i den vaade Bund, og samtidig med, at den trækker denne Traad ind, skyder den en ny Traad frem fra et andet Sted, hvorved den udfører en krybende Bevægelse. Naar disse i Jordbunden krybende Myxoamøber træffer en ung, frisk Rod af en Korsblomst trænger den ind i sammes Celler og foraarsager den ovenfor beskrevne Misdannelse og Sygdom.

Denne Sygdom har været kendt længe i Rusland og i Skotland, førend man opdagede Aarsagen. I 1878 lykkedes det den russiske Botaniker Woronin at opklare denne Sag. Den første Gang Sygdommen vides at være bemærket hos os var i 1884[1])

---

[1]) Meddelelser fra den botan. Forening i København Nr. 6, S. 149 o. flg. (1885).

paa Hvidkaal i Haver. Senere er den bemærket mange Steder paa forskellige Kaalsorter, Rosenkaal, Blomkaal osv., og ved at Affald fra syge Kaalhaver med Gødningen er ført ud paa Marken har Sygdommen, i alt Fald fra 1890[1]), begyndt at angribe Turnips og Rutabaga i stedse stigende Grad, navnlig i det nordlige og vestlige Jylland, hvor den breder sig Aar for Aar og gør ret betydelig Skade her, saa at Udbyttet mange Steder reduceres til mindre end det halve; allerede midt i Juli er undertiden en Tredjedel af Turnipsplanterne bukket under, og i enkelte Tilfælde er hele Afgrøden bleven totalt ødelagt af denne Sygdom. Dyrkningen af disse Roer er derfor adskillige Steder indtil videre ganske opgivet.

Midler til at forebygge og forhindre Udbredelsen af Kaalbrok. Man har kunnet paavise Sygdommens Vandring fra Rusland efterhaanden over hele Vesteuropa og derefter til Amerika, sandsynligvis med Haveplanter af Korsblomsternes Familie, ligesom det hos os er godtgjort, at den er indført i mange Kaalhaver med unge Kaalplanter fra et enkelt Udsalg af saadanne. Man bør derfor nøje undersøge de til Udplantning indkøbte Planter, ikke alene af alle Sorter Kaal, men ogsaa af andre Korsblomster, og ikke blot kassere, men grundig, ved Opbrænding eller dyb Nedgravning, tilintetgøre alle de Planter, der er forsynede med Knuder og Svulster paa Rodstok eller Rod. Hvor Svampen allerede har faaet Indpas i Kaalhaven, maa man omhyggelig opgrave og paa nævnte Maade tilintetgøre de angrebne Planter, og navnlig ikke føre dem i Kompostbunken eller paa Møddingen, hvor Svampens Sporer eller de af samme udviklede Myxoamøber vil leve videre og senere føres tilbage til Havebede eller ud paa Jorder, hvor der dyrkes Roer eller Raps. Det er sikkert ad denne Vej at Sygdommen hos os i nyeste Tid er naaet ud til Turnips- og Rutabaga-Markerne og senere har bredt sig fra den ene Ejendom til den anden, ved Udveksling af Planter og Gødning eller ved andet Samkvem. Er Svampen først indvandret i en Mark, er den vanskelig at blive kvit, selv om man ophører med Roedyrkningen her i længere Tid, thi selv om Sporerne ikke kan bevare deres Spireevne ud over et Aar, er der andre Midler til Vedligeholdelse af Svampen næsten i enhver Mark, idet den ogsaa angriber de som Ukrudtsplanter overalt udbredte og vel kendte Agerkaal, Ager-Sennep og Kiddike. Jeg har ved Udsædsforsøg godtgjort, at de nævnte Planter har faaet store Knuder og Svulster, foraarsaget af Kaal-

[1]) Tidsskrift for Landøkonomi 5. R, 10. Bd. S. 510 (1891).

broksvampen, ved at udsaa Frø af dem i Urtepotter med Jord blandet med smaa Brudstykker af henraadnende Hvidkaalrødder, som var angrebne af Sygdommen. Man bør derfor i en af Sygdommen angreben Roemark ikke alene ved Optagningen af Roerne omhyggelig udsondre og paa den angivne Maade uskadeliggøre alle de af Kaalbrok angrebne, med Svulster og Knuder forsynede Eksemplarer, men ogsaa ved alle bekendte Midler søge at udrydde navnlig de omtalte gulblomstrede Korsblomster, i hvilke Svampen ellers kan vedligeholde sig fra Aar til andet, indtil der igen dyrkes Roer her.

Af andre Midler, som er foreslaaede til Bekæmpelse af denne i saa høj Grad ødelæggende Sygdom, skal nævnes Reolpløjning af de stærkt angrebne Partier af Mark eller Have, hvorved det med Svampens Sporer inficerede Jordlag bringes saa dybt ned, at de bliver uskadelige. Behandling af Jorden i Drivbede med Svovlkulstof[1]) har givet gode Resultater med Hensyn til at dræbe de i samme værende Sporer af Kaalbroksvampen. Det Middel, som i de senere Aar har faaet størst praktisk Anvendelse og givet de bedste Resultater, er en Behandling af Jorden med brændt Kalk. Erfaring har vist, at Kaalbroksvampen trives bedst, hvor der findes frie Syrer i Jordbunden, og man har derfor forsøgt at tilføre denne forskellige Alkalier, af hvilke især brændt Kalk har vist sig at være formaalstjenlig. Navnlig fra Nordamerika foreligger Beretninger om dette Middels fortrinlige Virkning lige over for denne Sygdom, og man anvender i dette Øjemed omtrent 10 Td. Kalk pr. Td. Ld. Erfaring viser ogsaa, at kalkholdig eller nylig merglet Jord er mindre udsat for, at de heri dyrkede Korsblomster bliver angrebne af Kaalbrok.

De bekendte koralformede Knolde (se Side 144), der optræder alle Vegne paa Rødderne af Æl, Pors, Tidse og Sølvblad, skyldes Organismer, der synes at høre til Slimsvampene og først af *Woronin* er henført til Slægten Schinzia, af andre til Plasmodiophora, medens *Brunchorst*[2]) har opstillet en ny Slægt Frankia paa Grundlag af den paa Ællerødder optrædende Art, som nu sædvanlig kaldes Frankia Alni (*Wor.*). Den nævnte Forfatter mener dog ikke, at den hører til Slimsvampene, men at det er en Hyfesvamp, hvis Plads i Systemet dog fremdeles er meget usikker. Medens disse Svampegaller paa Rødderne af de nævnte træagtige Planter tidligere ansaas

[1]) Brunchorst i Bergens Museums Aarsberetning 1886, S. 331.

[2]) »Über die Wurzelanschwellungen von Alnus u. d. Elaeagneaceen« i Untersuch. aus d. bot. Institut zu Tübingen II. 1886.

for skadelige, bliver de nu med Rette, paa samme Maade som Smaaknoldene paa Bælgplanternes Rødder, betragtet som gavnlige for de paagældende Planter, og den nærmere Behandling af dem hører derfor ikke ind under Plantepatologien. I Planteskoler med unge Ælle (baade Rødæl og Hvidæl) kan man se en meget iøjnefaldende Forskel allerede paa enaarige Planter og endmere paa de flere Aar gamle Træer, eftersom de koralformede Knolde er til Stede i større eller ringere Mængde eller om de ganske mangler, idet Planterne i sidste Tilfælde er meget svagt udviklede.

Under Navnet Kartoffelskurv skjuler sig flere, af forskellige Aarsager fremkaldte Sygdomme. En af disse fremkaldes af en af *Brunchorst*[1]) under Navnet Spongospora Solani beskreven Svamp, som ansaas for at høre til Slimsvampene. Sygdommen begynder med, at der paa Overfladen viser sig glatte Vorter med hvidt Indhold, men som senere udvikles til rustbrune, stjærneformigt sprukne Skorper. Cellerne i disse Vorter indeholder en Plasmamasse, der differentierer sig saaledes, at der af denne opstaar et brunt, kugleformet Netværk, bestaaende af kantede Celler, som af den nævnte Forfatter antages at være Svampens Sporer. *Lagerheim* anser hele det Væv, som indeholdes i Skorperne, for at være et pseudoparenkymatisk Svampevæv, dannet af Hyfer, og hvis dette er rigtigt hører Svampen altsaa ikke til Slimsvampe, men til højere Svampe (Hyfesvampe). Denne Sygdom kan optræde i saadant Omfang, at Flertallet af Kartoflerne i en Mark er skurvede. Skaden bestaar dog kun i Knoldenes mislige Udseende, der forringer deres Handelsværdi, thi hele Kartoflens Indre holder sig fuldstændig frisk.

Troldsmørsvamp. Fuligo septica *(Lin.)*.

Denne og de følgende Arter er (i Modsætning til de foregaaende) typiske Slimsvampe, forsynede med Sporehuse, det vil sige at Sporemassen er omsluttet af en fast Væg. Troldsmørsvampens Plasmodium danner en livlig gul, slimet, flødeagtig, uregelmæssig formet Masse, der jævnlig forandrer Form efter omgivende Fugtighedsforhold, og som i sine Forgreninger bestaar af drueklaseformede Lapper. Disse citrongule Slimmasser træffes meget hyppig paa Træstubbe i Skoven, bredende sig herfra over Mos og andre Planter, ligeledes paa Barkbunker i Garverier, og man siger da at Barken blomstrer; men mest bekendt er dens Optræden i Varmebede og Drivkasser i Haver, og det er kun herved den faar Betydning for Plantepatologien. I den gamle Garverbark, som sædvanlig anvendes her og hvori

---

[1]) Bergens Museums Aarsberetning 1886, S. 219 o. flg.

Urtepotterne nedsænkes, har Slimmassen sit Tilhold, og fra Hullerne i Barkmassen vandrer Slimen om Aftenen op ad og breder sig i haandstore eller større Lag over de i Drivkassen dyrkede Planter. Om Morgenen trækker Slimen sig tilbage i Barklaget, og denne Vandring op og ned kan gentage sig flere Gange; men tilsidst stivner ved Nattetid, medens Slimen er oppe, denne til en eller flere lidt hvælvede Puder eller Kager af nogle Centimeters til $^{1}/_{3}$ Meters Udstrækning. Disse pudeformede Sporehuse er omgivne af et lysebrunt, væsentlig af Kalk bestaaende Barklag og indeslutter et for blotte Øje sortebrunt Støv, dannet af utallige, under Mikroskopet mørkeviolette Sporer. Den Fortræd, Troldsmørsvampen anretter i Drivbedene, bestaar i, at den ved at brede sig over Kimplanter, Stiklinger og unge Potteplanter kan kvæle disse eller gøre dem blegsottige, navnlig naar de stivnede, kageformede Sporehuse bedækker dem. Da hele Svampen imidlertid i denne Tilstand er meget skør, er det en temmelig let Sag at afbørste og bortfeje de af løst Pulver bestaaende Klumper, hvori hele Frugtlegemet hurtig deler sig.

Ogsaa et Par andre Arter af Slimsvampe kan paa lignende Maade som Troldsmørsvampen brede sig med sit Plasmodium over levende Planter. Jeg har saaledes i flere Haver ved København set Melonplanter, som baade paa Stængler, Bladstilke og til Dels paa Bladpladerne var bedækkede med store, hvidgraa eller blyfarvede, netformede Skorper eller ærtestore, grubede Puder af Didymium dædaleum *Berk. et Br.* — Paa lavt liggende Græsgange, vaade Enge finder man ikke sjælden haandstore, hvide Skum- eller Slimmasser udbredte over Græsset; det er Plasmodier af Spumaria alba *Bull.*, som ved Modenheden danner sprøde, hvidgraa, uregelmæssigt formede og forgrenede Sporehuse, indeholdende et sorteviolet Støv af piggede Sporer. — Sodsvamp, Brefeldia maxima (*Fr.*) danner store hvælvede Puder, ofte en halv Snes Centimeter eller større, paa den tykke Bark af gamle Ege og Popler; Puderne er i Begyndelsen dækkede af et hvidt, papirsagtigt Barklag, men bliver senere violette, brune eller helt sorte, idet de forvandles til en kønrøgslignende Støvmasse af talløse Sporer. — Lycogala epidendron (*Lin.*) er en paa allehaande dødt Ved, Træstubbe, Plankeværker, Tømmer optrædende Slimsvamp, som danner næsten kugleformede Frugtlegemer af en Ærts til en Hasselnøds Størrelse, sædvanlig hobevis optrædende. De er i Begyndelsen kødrøde (deraf Navnet »Rødært«), senere graabrune og fyldte med et lyserødt, tilsidst graat Pulver af Sporer. Som Tømmersvamp er den dog ikke af større Betydning.

2. Familie. Bakterier. *Schizomycetes.*

Bakterierne[1]) er de mindste og lavest staaende af alle Organismer. De er enkeltvis usynlige for det blotte Øje og kan kun ses ved meget stærk Forstørring. Hver enkelt Bakterie bestaar kun af en eneste, sædvanlig farveløs Celle, men hos mange Arter er flere eller færre forbundne til saakaldte Vækstformer eller Kolonier, der kan danne saa store Slimmasser, at de bliver tydelige for blotte Øje. Bakteriernes Form er meget enkel og kan henføres til tre Slags: Kugleformen, Stavformen og Skrueformen. Den almindelige og naar der er Næring nok overordentlig hurtige Formering bestaar i en Tvedeling (eller Tværdeling), idet der dannes en Skillevæg, som derefter spaltes; de to herved opstaaede Bakterier kan nu enten straks løsnes fra hinanden, føre et selvstændigt Liv og senere atter dele sig, eller de forbliver sammenhængende ved Hjælp af den omgivende Slimhinde, dannet af Væggens yderste mest vandsugende Del. I sidste Tilfælde danner de traadformede, tavleformede eller terning formede Kolonier, eftersom Delingen foregaar i en enkelt eller i to eller tre paa hinanden vinkelrette Retninger. Bakterierne er ofte forsynede med Svinghaar, som tjener til Bevægelsen. Foruden ved den omtalte vegetative Deling formerer de sig ogsaa ved Sporer, som i alt Fald er paaviste hos mange Arter, og som er tykvæggede, stærkt lysbrydende og opstaar ved fri Celledannelse indeni Bakteriecellen. Sporerne udvikles især naar der finder utilstrækkelig Næringstilførsel Sted og den vegetative Formering afbrydes; de kan nærmest betegnes som Hvilesporer, der i særlig Grad er i Besiddelse af Modstandskraft mod allehaande ydre Indvirkninger.

Den overordentlige Rolle Bakterierne spiller i Naturen ved Forraadnelser og Gæringsprocesser, ved Fordøjelsen, i smitsomme Sygdomme hos Mennesker og Dyr osv. skal her lades ude af Betragtning. Af de for Plantevæksten nyttige Former maa særlig nævnes de salpeterdannende Bakterier i Jordbunden og de kvælstofsamlende Bakterier i Bælgplanternes Smaaknolde. — Det er først i den sidste Snes Aar, at man har gjort Erfaringer angaaende Bakteriernes Betydning for Plantesygdomme, og man kender nu en hel Række af saadanne Bakterioser, som man plejer at kalde dem. Hele Læren om Bakteriernes Forhold til Plantesygdomme er dog endnu i sin Vorden; der

---

[1]) Af den rige Literatur skal her kun nævnes: J. Schmidt og F. Weis: Bakterierne, naturhistorisk Grundlag for det bakteriologiske Studium. 1899.

er megen Uklarhed til Stede med Hensyn til, hvorvidt de paagældende Bakterier i hvert enkelt Tilfælde er at anse for virkelig parasitiske, der angriber den fuldstændig friske Organisme, eller om de først optræder sekundært; ligeledes med Hensyn til Adskillelsen mellem de enkelte saakaldte Arter.

Den sædvanlige Virkning af Bakterierne er for Planternes Vedkommende den, at de angrebne Celler omdannes til en slimet eller gummiagtig Masse, som tilsidst ved Sprængning af de ydre Lag flyder ud og viser sig at være opfyldt med Myriader af Bakterier. Den umiddelbare Virkning paa Cellerne er den, at disses Væg opløses, Sukkerindholdet forbruges, medens Stivelsekornene ofte holder sig uforandrede, og at den slimede Vædske i Regelen viser alkalisk Reaktion. Nogle Bakterier kan, ligesom mange egentlige Snyltesvampe, fremkalde Hypertrofi hos Værtplanten, f. Eks. i Form af Knuder og Knolde paa Aksedelene; Virkningen kan være gavnlig for Planten, saaledes som Bakterieknoldene paa Bælgplanternes Rødder, og altsaa ikke vedkommende Plantepatologien, eller den kan være skadelig.

Knoldbakteriose hos Kartofler.

Den saakaldte Knoldforraadnelse hos Kartofler begynder med, at der viser sig brune Pletter indeni Knoldene. Der kan enten opstaa en enkelt stor brun Plet, som optager hele det midterste Parti af Knolden, eller der dannes hyppigere mange mindre, brune Pletter, fordelte i hele Knoldens Indre[1]). I disse Pletter er Cellerne løsrevne fra hinanden, senere opløses og forsvinder ogsaa største Delen af Cellevæggene, saa at der paa et Tidspunkt i større eller mindre Partier af Knolden kun findes en Blanding af Stivelsekorn, Levninger af Cellevæggene og Myriader af Bakterier. Ved paa dette Tidspunkt at udtørre Kartoflerne standser Forraadnelsesprocessen, og der opstaar talrige smaa Hulrum, beklædte med et hvidt Lag af Stivelsekorn. Dette Stadium af Sygdom kaldes den »tørre Forraadnelse«, og da Stivelsen er temmelig uforandret til Stede, kan Kartoflerne endnu benyttes i tekniske Øjemed. Vedbliver Knoldene imidlertid at henligge i vaade Omgivelser, hvad enten i det fri i regnfulde Eftersomre og bindende, leret Jord, eller i fugtige Opbevaringsrum efter Optagningen, skrider Sygdommen videre og gaar over i den saakaldte »vaade Forraadnelse«, i hvilken Tilstand ogsaa Sti-

---

[1]) Det er aabenbart denne Sygdom som Fjelstrup allerede bemærkede her i Landet 1842 og kaldte »Sortesyge«, se Tidsskr. f. Landøkon, ny Række, 6. Bd., S. 491 o. flg. (1844).

velsekornene angribes, idet de fra Overfladen bliver ligesom gnavede, falder fra hinanden i Brudstykker, opløses og forsvinder næsten ganske, saa at hele Kartoflens Indre forvandles til en grødet eller vællingagtig, stinkende Masse, mer eller mindre sammenholdt af Kartoflens Skal.

Den Rolle, som de denne Sygdom altid ledsagende Bakterier spiller, er man endnu ikke ganske klar over. Nogle Forskere mener, at Sygdommen indledes ved, at visse Bakterier trænger ind i de fuldstændig sunde og friske Kartofler, dels gennem de i vaad Tilstand udvidede Barkporer, dels gennem de om end nok saa smaa Saar, som paa saa mange Maader let kan opstaa i Kartoffelhuden; den Omstændighed, at Knoldene ved Modenheden befinder sig i en Slags Hviletilstand, maa jo ogsaa anses for at begunstige Bakterierne i deres Angreb. Andre Forskere mener, at de her forekommende Bakterier ikke kan anses for at være egentlige Parasiter, men at de kun kan optræde saa ødelæggende for Knoldene derved, at disse iforvejen er angrebne af Snyltesvampe, f. Eks. Kartoffelskimmelen eller en Fusarium, som har indledet Sygdommen, eller at de er kvalte i altfor vaade Omgivelser og derved bliver et let Bytte for Bakterierne. For Praksis er det temmelig ligegyldigt, hvilken af disse Opfattelser der er den rette; det er sikkert nok, at det er Bakterierne, der har den største Part i den her omhandlede Ødelæggelse af Kartoflerne.



Fig. 58. Kartoffelbakteriose. Gennemsnit af Kartofler med Raadpletter, foraarsaget af Bakterier.

Heller ikke med Hensyn til de Arter af Bakterier, som optræder ved Knoldforraadnelsen, er man paa det rene. Man finder baade kugleformede (Mikrokokker) og stavformede (Baciller) og tenformede Bakterier i de syge Knolde. Man har navnlig anset Smørsyre-Bakterien for at være den væsentligste Faktor, og man finder ogsaa i de syge Knolde flest af disse tenformede Bakterier, der dog synes at tilhøre to Arter, hvoraf den ene, i Følge de nyeste Undersøgelser af *Wehmer*[1]) kun op-

[1]) Centralbl. für Bakteriologie II Abth. (1898).

løser den Substans, der forbinder de enkelte Celler i Kartoflen, medens den anden, som han kalder Amylobacter Navicula (*Reinke*), angriber og fortærer selve Cellevæggene; men han hævder, at Bakteriosen først indfinder sig, naar Knoldene af en eller anden Grund, det være sig ved Angreb af parasitære Svampe eller af ydre fysiske Aarsager, er blevne syge. Derimod hævder *Frank*[1]) i nyeste Tid, at en af ham paavist, særdeles lille kugleformet Bakterie optræder som første Aarsag til Sygdommen. I det sidste Stadium af Knoldforraadnelsen optræder tavleformede Kolonier af Bakterier, som man særlig har tillagt den Egenskab at angribe Stivelsekornene[2]). Smørsyre-Bakterien og beslægtede Arter hører til dem, der ikke behøver Adgang til fri Ilt eller endog hemmes i deres Udvikling ved fri Adgang til atmosfærisk Luft. Herpaa beror netop deres skadelige Virkninger paa Organismer, og her særlig paa Kartoffelknoldene, idet de optager Ilten fra disse og derved bringer dem i Gæring under stærk Udvikling af Smørsyrelugt.

Midler mod Knoldforraadnelsen. De Bakterier, der staar i Forhold til Knoldforraadnelsen, er saa allesteds nærværende, at der ikke kan være Tale om at afholde dem fra Kartoflerne. Det gælder derfor kun om at forebygge Angrebet ved at gøre dem uimodtagelige for Sygdommen og at standse et begyndende Angreb. Alt, hvad der kan bidrage til at skaffe fri Adgang for atmosfærisk Luft, altsaa ogsaa for fri Ilt til Knoldene, er af største Betydning ved at hemme Bakteriernes Vækst, hvilket opnaas ved en rigelig Udluftning af Jordbunden ved Hjælp af Hakning og anden Jordbearbejdning i Kartoffelagrene. Da Vand i Jordbunden i høj Grad begunstiger Bakteriernes Indtrængen i Knoldene ved, at disse gaar over i en sygelig Tilstand, og ved at hindre Adgangen af fri Ilt, er det af Vigtighed at sørge for, at Jordbunden kan udtørres snarest muligt. Er Knoldforraadnelsen kun i sin Begyndelse ved Optagningen, kan den standses ved Udtørring, og der danner sig da et Korklag (Saarkork) paa Grænsen mellem de angrebne og de friske Dele, hvilket tjener til Beskyttelse for disse. Man kan endog anvende saadanne Knolde til Lægning, hvad der dog kun kan have Betydning ved sjældne Sorter, som det kan være vanskeligt at skaffe tilstrækkeligt Materiale af til Formering. Særlig farligt er det at ophobe Kartoflerne i fugtige Kældere med inde-

---

[1]) Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. XVI, S. 281 o. flg. (1898).

[2]) Se Reinke u. Berthold: Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze. 1879. Den tavleformede Bakterie er bleven kaldt Lampropedia Solani (Reinke).

sluttet Luft; et ringe Antal syge Knolde vil paa saadanne Steder snart bringe Smitten videre til hele Beholdningen; jeg har set en hel Skibsladning Kartofler, som var anbragt i et saadant Rum, forvandle sig til en grødet og stinkende, værdiløs Masse.

Stængelbakteriose hos Kartofler.

Denne Sygdom, som først er bemærket og studeret i Frankrig[1]), angriber Kartoffelplantens overjordiske Del, der farves mørkebrun, først ved Grunden og efterhaanden højere til Vejrs. Den angrebne Del af Stænglen bliver tyndere end den friske, og hvis det kun er den ene Side af Stænglen, som er bleven brun, opstaar her en mere eller mindre bred og dyb Fure; i vaadt Vejr bliver Stænglerne slimede. De angrebne Planters Blade bliver gule og slappe, og hele Planten dør. I det brune Cellevæv findes i Mængde en stavformet Bakterie, som er bleven kaldt Bacillus caulivorus *Delacr. et Prill.*, og som antages at være Aarsag til Sygdommen. Karakteristisk for denne Bakterie er det, at den Vædske — f. Eks. Bouillon — hvori man dyrker den til Observation, antager en ejendommelig grøn Farve. Denne Bakteriose har i nyere Tid anrettet betydelig Skade i Frankrig; men ogsaa i Danmark er den flere Steder, navnlig i Jylland, optraadt ret farligt, saaledes i det regnfulde Aar 1898 i Juni og Juli; de angrebne Stængler ødelagdes i Løbet af faa Dage. Det viste sig her, ligesom i Frankrig, at det særlig var Planter efter overskaarne Læggeknolde, som angrebes. I Frankrig er som det synes den samme Bakteriose optraadt paa forskellige Prydplanter i Haver, saasom paa Pelargonier, storblomstrede Clematis, Gloxinia, Begonier, hos hvilke sidste det er Bladstilkene, der i stor Maalestok angribes i Formeringsbedene. Man har ved Indpodning overført Sygdommen fra den ene til den anden af disse Planter.

Kaalbakteriose.

Denne Sygdom og den Bakterie, der fremkalder samme, blev først beskrevet af Amerikaneren *Pammel* i 1895[2]). Den er i de senere Aar optraadt meget heftigt og meget udbredt i Amerika paa de i det store dyrkede mange Sorter af Havekaal, især Hvidkaal og Blomkaal, samt paa Raps, Turnips og Rutabaga, altsaa lutter Planter af Slægten Brassica. Den her optrædende

[1]) Prillieux et Delacroix, Comptes rendus de l'Academie des sciences, t. CXI, p. 208 (1890).

[2]) Agricult. Experim. Station, Iowa. Bull. N. 27.

Bakterie blev kaldt Bacillus campester *Pammel.* Undersøgelserne af denne farlige Sygdom fortsattes i de følgende Aar af andre amerikanske Forskere, særlig *Edwin F. Smith*[1]) og samtidig, men uafhængig heraf, af *Russell* og *Harding*[2]), med væsentlig samme Resultater.

Sædvanlig begynder Sygdommen i Randen af Bladene, nemlig i de saakaldte Vandporer, hvori de fine Ribber udmunder og af hvilke der træder en lille Vanddraabe frem, naar der er megen Luftfugtighed til Stede, især om Eftersommeren, naar Nætterne bliver kolde. Disse smaa Vanddraaber fanger Bakterierne, som føres omkring med Vinden fra de allerede syge Planter. Bakterierne formerer sig stærkt i Karrene, og naar man holder et angrebet Blad op mod Lyset ses en Del af Ribbenettet, især nærmest Bladrandene, at være brunt eller sortagtigt. Efterhaanden breder Angrebet sig over største Delen af Bladet, der tillige faar en fastere og sejere Beskaffenhed. Bakterierne vandrer endvidere fra Hovedribben ned



Fig. 59. Kaalbakteriose.
a et Kaalblad med sort Ribbenet, udgaaende fra tre Steder i Bladranden og fra et Hul midt i Bladet. *b* Tværsnit af en Bladstilk med sorte af Bakterier angrebne Karstrenge. *c* Tre Eksemplarer af *Bacillus campester Pammel*, stærkt forstørrede.

[1]) Centralblatt für Bakteriologie etc. 2. Abtb. 3. Bd. S. 284 o. flg. (1897).

[2]) Agricult. Experim. Station, Wisconsin. Bull. N. 65 (1898).

i Bladstilken gennem dennes Karstrenge og ind i Stænglen. Angrebet kan ogsaa begynde i Saarrandene af de Huller, som f. Eks. Snegle har gnavet midt i Bladpladen. Hos Turnips og Rutabaga vandrer Bakterierne ogsaa ned i selve Roen, hvis Indre bliver sortagtig og kærneraadden.

I Amerika har især Hvidkaalmarkerne lidt betydeligt af denne Bakteriose, der fortsætter sin Virksomhed i Opbevaringsrummene om Vinteren. Selv de tætteste og bedste Hvidkaalhoveder, saaledes som den til Vinterbrug opbevarede hollandske og danske Hvidkaal, bliver efter Meddelelser fra Amerika angreben, saa at Hovedets Indre kan blive forvandlet til en løs, svampet, sortplettet Masse. Det er imidlertid ikke alene i Amerika, at denne Sygdom huserer. En af de ovennævnte amerikanske Forskere, som har studeret denne Bakteriose, nemlig *H. A. Harding*, berejste i Eftersommeren 1898 flere Egne af Europa for at undersøge, om den ogsaa optraadte her, og han konstaterede dens Forekomst mange Steder, medens den dog ingensteds synes at optræde saa skadelig som i Amerika. *Harding* besøgte ogsaa Danmark og paaviste Sygdommens Tilstedeværelse et Par Steder paa Hvidkaal[1]).

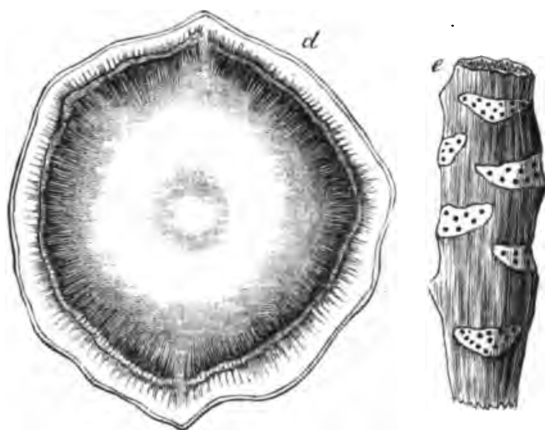


Fig. 60. Kaalbakteriose.
d Gennemsnit af en Kaalstok; det mørke Parti angrebet af Bakterier. Forstørret. — *e* Et Stykke af en Kaalstængel, hvis angrebne Blade er affaldne og har efterladt sortprikkede Bladar.

Midler mod Kaalbakteriosen. Man maa først søge at undgaa Indførsel af Sygdommen med Frøplanter fra allerede smittede Steder. Man maa endvidere hindre den i at faa fast Fod, hvor den har begyndt at vise sig, ved hurtigst muligt at borttage og tilintetgøre de først angrebne Blade, medens de endnu kun er angrebne i Randene. Er Bakteriosen allerede naaet ind i Kaalstokken, hvad der er Tilfældet, naar der viser sig sorte Karstrenge ved Overskæring af Bladstilken, maa hele

1) Ugeskrift for Landmænd 1899, S. 199.

Planten optages og fjernes. I de angrebne Marker bør man efter Indhøstningen ikke lade det syge Materiale blive liggende, da Bakterierne kan overvintre heri, og man bør ikke Aar efter Aar i samme Jord dyrke saadanne Planter, der kan angribes af Sygdommen. Man bør søge at udrydde de gule Korsblomster, der gaar under Fællesnavnet Agerkaal, da de ogsaa kan angribes og derved vedligeholde Bakteriosen i Marken. Frøbede med Kaalplanter maa nøje efterses for at fjerne de syge. Man bør ikke dyrke Kaal paa for vaade Steder eller vande de udplantede Kaalplanter mere end nødvendigt, hvor der er Fare



Fig. 61. Tomatbakteriose.
Tomatfrugter, hver med en stor sortagtig Plet foroven, foraarsaget af Bakterier.

for denne Sygdom, og man maa søge at fjerne Snegle, der ved at grave Huller i Bladene giver Adgang for Bakterierne, fra Frøbedene.

Hos Peberrod findes ofte en Sygdom, som bestaar i, at der i Roden ved Gennemsnit af samme viser sig en mørkebrun eller sort Ring af farvede Karstrenge; Aarsagen er ubekendt, men da den frembyder visse Ligheder med den ovenfor beskrevne Sygdom, er det muligvis en lignende Bakteriose.

Tomatbakteriose.

Denne Sygdom er beskrevet af *Prillieux*, uden at han har givet den Bakterie, der er Aarsagen, noget Navn. Den er op-

traadt mange Steder i Frankrig, er ogsaa bemærket i England, og i 1899 viste den sig flere Steder i Haver i København og Omegn; i en enkelt Have blev over hundrede Pund Tomater totalt ødelagt. Smitten synes især at finde Sted i Blomstringstiden gennem Blomstens Griffel; Sygdommen kan ikke senere overføres fra Bær til Bær, undtagen hvor der er et Saar til Stede. De unge Tomater bliver brune i den øverste Flade, omkring Griffelen som Udgangspunkt, og den efterhaanden mørkere, tilsidst næsten sorte Farve breder sig i koncentriske Krese efterhaanden over større Dele af Bærret. De angrebne Celler er opfyldte med de korte stavformede Baciller. — Afsvampningsmidler vil næppe nytte noget mod denne Sygdom; derimod vil det være rigtigt, for at forebygge Sygdommens Genkomst ad Aare, at fjerne og nedgrave eller brænde alle de angrebne Tomater, saa at ingen bliver liggende tilbage paa Bedene.

Hyacintbakteriose.

Denne Sygdom, som har været kendt i 70 Aar og anrettet stor Skade i Holland, er først erkendt for en Bakteriose af *J. H. Wakker*[1]), som udførlig beskrev den tilligemed dens Aarsag, Bacterium Hyacinthi, i 1883. Naar man om Efteraaret gennemskærer et sygt Løg paa tværs, viser sig i mange af Skællene gule Prikker og i Længdesnit ses gule Striber, som naar helt ned i Løgkagen. Disse Striber følger Karstrengene, som bliver mere eller mindre destruerede og omdannede til en gul Slim, opfyldt med Bakterier, som har Form af korte Stave. Om Foraaret, naar Bladene er udviklede og Blomstringstiden naaet, viser sig de samme gule Linier paa langs i Bladene, og Slimen bliver nu fri ved Sprængning af Overhuden. Kort efter træffes andre Planter, som hidtil har været friske, men som nu begynder i Spidsen af Bladene at faa gule Slimpletter, som derefter breder sig nedefter og danner Striber, som gaar i modsat Retning af dem, som udgaar fra Løgene. Paa denne Maade overføres Smitten til nye Løg.

Det vigtigste Middel til at undgaa denne Sygdom er at vælge de modstandsdygtigste Sorter, idet der i Følge *Wakkers* Undersøgelser viser sig stor Forskel i saa Henseende. Endvidere maa man ikke dyrke Hyacinterne i for fugtig Jordbund og ikke anvende frisk Gødning til dem. De af Sygdommen

[1]) Onderzoek der Ziekten van Hyacinthen i Algem. Vereeniging voor Bloembollencultur, og endvidere under Navn af La maladie du jaune des jacinthes i Extrait des Archives Néerlandaises, T. XXIII, p. 1—25.

ødelagde Løg maa man ikke lade blive liggende i Bedene, men opsamle og desinficere dem, f. Eks. ved at kaste dem i en Grav og dække dem med brændt Kalk.

En ganske lignende Sygdom med gule Slimstriber, fyldte med Bakterier, har jeg bemærket her i Landet hos Gladiolus.

En Del andre Sygdomme hos Kulturplanter er i de senere Aar blevne erklærede for at skyldes Bakterier, men tilstrækkelige Beviser for Rigtigheden af denne Opfattelse foreligger dog ikke endnu. De af disse Sygdomme, som har størst Betydning og som der er mest Sandsynlighed for at være virkelige Bakterioser, skal her kortelig omtales.

Bakteriose hos Sukkerbede. I mange Egne af Østerrig og Tyskland er i den sidste halve Snes Aar optraadt en Sygdom hos Sukkerroer, som bestaar i, at Karstrengene farves først rødbrune, efterhaanden mørkere, tilsidst blæksorte, hvorefter følger en Omdannelse af de omgivende Væv til en gummi- eller sirupsagtig Masse, som er opfyldt med Bakterier, der af *Busse*[1]) er benævnt Bacillus Betae. I Længdesnit af de angrebne Roer viser sig mørke Striber paa langs, og i Tværsnit ses mørke Ringe. Ved gentagne Indpodningsforsøg med den nævnte Bakterie har man stadig faaet fremkaldt Sygdommen i friske Roer, saa at det anses for godtgjort, at det er en ægte Bakteriesygdom, man har med at gøre. Bakteriens væsentligste Ejendommelighed er, at den omsætter Rørsukkeret og bringer det i Gæring. Sygdommen har i Sommeren 1900 ogsaa vist sig flere Steder i Danmark. — I Følge *G. Linhart*[2]) findes i Frøhovedet af Bede ofte en anden Bakterie, som han har kaldt Bacillus mycoides, der ved Spiringen af Bedefrøet angriber de unge Kimplanter og dræber mange af disse.

Bakteriose hos Hvedekorn. De af en Bakterie foraarsagede rosenrøde Hvedekorn er det første Tilfælde af Bakteriose, som man har kendt, men er dog en temmelig sjælden Fremtoning. Bakterien, der af *Prillieux* er kaldt Micrococcus Tritici, trænger ind i Kornet gennem Bugfuren, angriber Stivelsekornene, saaledes at mange af dem opløses fra Overfladen og der opstaar Hulrum i Kornet. Tilsidst opløses ogsaa Cellevæggene, og særlig Glutenlaget under Kornets Skal og udenom Hulrummene farves rødt, stærkest hos glasset Hvede, og er opfyldt med Bakterier. De angrebne Korn

[1]) En fyldig Redegørelse for Sygdommens Natur foreligger navnlig i en Artikel af nævnte Forf. i Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, VII Bd., S. 65 etc. (1897).

[2]) Krankheiten des Rübensamens i Oest.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landwirtsch., 1899, 1—2 Heft.

bliver daarligt udviklede, rynkede, og den røde Farve i det Indre skinner gennem Skallen. Her i Landet har jeg kun en enkelt Gang truffet saadanne røde Hvedekorn.

Glassede Æbler. Denne hos os temmelig sjælden forekommende Fejl hos Æbler træffes ret hyppig i Rusland og de nordligere Egne af Skandinavien. Den bestaar i, at en større eller mindre Del af Æblet, især dets øverste Del, faar et glasset, gennemskinneligt Udseende, hidrørende fra, at Mellemcellerummene er fyldte med Saft, uden eller med ganske faa Luftblærer. Stivelsekornene er forsvundne af Cellerne, og Mellemcellesubstansen opløses efterhaanden, saa at Cellerne hist og her falder fra hinanden. Smagen er mat og mangler den Syrlighed, som de friske Dele har. Frøene (Æblekærnerne) bliver golde og bestaar af hvide Puder med vortede Kirtelhaar. Den glassede Del standser sin Udvikling tidligere end den sunde Del af Æblet, saa at den sidste danner en Valk ved Grænsen. Udgangspunktet for Sygdommen viser sig stedse at være de gennem Æblet løbende Karstrenge. I Følge Undersøgelser af *Prillieux* er en Micrococcus Skyld i denne Fejl hos Æbler.

En af de under Navn af Kartoffelskurv kendte Sygdomme hos Kartofler, af hvilke én Form allerede er omtalt under Slimsvampe, skal kunne fremkaldes af Bakterier. De herhen hørende Undersøgelser skyldes især Amerikaneren *Bolley*, som stadig fandt Bakterier i et saadant Forhold til disse Skurvpletter, at han maatte antage dem at være Aarsagen, og endvidere at Skurven kun indfandt sig hos Knolde, der endnu var i Vækst. Den Erfaring, at Skurv i mange Tilfælde kun udvikler sig paa Kartoflerne i kalkholdig Jord, kan muligvis sættes i Forbindelse med, at Kalken neutraliserer Syrer i Jordbunden, og at Bakterien trives bedst i neutral eller alkalisk Næringsvædske.

Ogsaa visse Svulster paa Træer, saaledes Oliventræet og Aleppofyrren i Sydeuropa, angives at skyldes Bakterier. — Hos mange af vore Træer træffes Udflod af slimet Beskaffenhed, brydende frem af Barken og flydende langs ned ad Stammen lige til Jorden. Denne Slimmasse er især undersøgt af *Fr. Ludwig*[1]), som stedse heri har fundet forskellige Arter af Bakterier, men i Regelen tillige nogle Hyfesvampe; dog anser nævnte Forfatter Bakterierne at være Aarsag til denne Slimflod, som han iøvrigt deler efter Farven: hvid, brun eller næsten sort. Saadan Udflod træffes hyppig hos Eg, Ask, Birk, Ælm, Popler, Hestekastanie, Æbletræer. Et eller andet ydre Saar er dog rimeligvis den første Anledning til denne Optræden af Bakterier.

---

[1]) Se f. Eks. Lehrbuch der niederen Kryptogamen. 1892, S. 89 o. flg.

B. *Ægte Svampe.* *Fungi.*

De afviger væsentligst fra de uægte Svampe ved at have Hyfer. Iøvrigt kan henvises til hvad der i Almindelighed er meddelt om Svampenes Bygning Side 126 o. flg.

a.

Algesvampe. Phycomycetes.

Myceliet er dannet af traadformede, sædvanlig stærkt forgrenede Hyfer, som i alt Fald i Begyndelsen mangler Skillevægge; dog opstaar saadanne ved Afgrænsningen af Formeringsorganer. Disse er dels kønsløse, nemlig Knopceller eller i Sporangier indesluttede Sværmsporer, dels Ægsporer, som dannes ved en Befrugtningsproces. (I disse Karakterer er kun taget Hensyn til de her omhandlede Snyltesvampe).

3. Familie. **Chytridiaceae.**

Det er den lavest staaende Gruppe af Algesvampe og derfor ogsaa af alle ægte Svampe, med svagt udviklet og hurtig forgængeligt Mycelium. Ethvert nyt Individ har alene sin Oprindelse fra en Sværmspore, men denne kan opstaa enten i et Sporangie eller i en Hvilespore, der fremkommer som Følge af en Slags Befrugtning og senere udvikler sig til et Sporangie. Sværmsporen har sædvanlig kun 1 Svinghaar; efter nogen Tids Omsværmen sætter den sig fast udenpaa en af Værtplantens Celler og udsender rodlignende Strenge i Cellens Indre, eller den (hos alle her omtalte Arter) trænger ind i Cellen og fuldender hele sin Udvikling her, idet der enten dannes et enkelt Sporangie eller en Koloni af saadanne, saa at hele Svampen i Regelen er reduceret hertil. De er sædvanlig farveløse, gule eller røde. De fleste Arter lever i Vand og snylter paa Alger. Kun et ringere Antal snylter paa Landplanter og nogle af disse optræder paa Kulturplanter, men har dog kun ringe Betydning i plantepatologisk Henseende. De foraarsager Hypertrofi af Overhudcellerne, og de herved fremkaldte, sædvanlig gule eller røde Galler ligner ofte smaa glinsende Perler med en Grube foroven, De angrebne Plante bliver ofte mere eller mindre misdannede. De af disse Svampe for aarsagede Sygdomme kaldes Chytridioser.

Følgende Arter snylter i Kulturplanter.

Olpidium.

Myceliet er slet ikke udviklet og der dannes et enkelt glat Sporangie indeni Værtcellen. O. Brassicae (*Woron.*) trænger ind i Rodhalsen paa Kimplanter af Kaal og foraarsager at de falder om og visner. — O Trifolii (*Pass.*) lever i Overhudcellerne af Blade, Bladstilke og Blomsterstilke af Hvidkløver og fremkalder smaa Vabler og Krumninger.

Synchytrium.

Ogsaa hos denne Slægt er Myceliet svagt eller slet ikke udviklet, men der dannes Sporangiekolonier indeni Værtcellen. De lever alene i Overhudcellerne, som bliver betydeligt forstørrede, ligesom ogsaa det tilgrænsende Væv bliver hypertrofisk, hvorved der opstaar smaa perlelignende Vorter, ofte paa store Partier af Værtplanten. — S. Anemones *Woron.* Værtcellernes Indhold farves rødt og de ofte i stor Mængde samlede Galler danner derfor mørkerøde, flade Vorter paa Blade, Stængeldele, endog paa alle Blomstens Dele af Hvid og Gul Anemone, baade i Skov og Have. — S. Myosotidis *Kühn* danner først rødgule Vorter, som senere flyder sammen til brune Skorper paa Blade af de i Haver dyrkede Forglemmigejer. — S. aureum *Schroeter* frembringer guldgule Vorter paa Stængler og Blade af mange forskellige, baade vildtvoksende og dyrkede Planter, men er uden videre Betydning for disse; den er saaledes bemærket paa Birk, Ælm, Ask, Sølvpoppel, Humle, Viol, Kommen, Gulerod.

Cladochytrium.

Den har et vidt udbredt, stærkt grenet Mycelium, som borer sig gennem Værtplantens Cellevægge. — Cl. graminis *Büsgen* optræder i Blade af Græsser, navnlig Hundegræs, hvori opstaar fine, parallele, lysebrune Striber, som er fyldte med Hvilesporer; de angrebne Græsser bliver bleggrønne, naar ikke Blomstring og visner hen. — Cl. Viticola *Prunet* skal i Følge nævnte Forfatter anrette megen Skade paa Vinstokken, idet den med sit yderst fine Mycelium gennemvæver og gennemborer store Dele af Planten. — Cl. pulposum (Wallr.) optræder paa forskellige vildtvoksende Planter af Salturternes Familie, hos hvilke den fremkalder Udvækster, især paa Stænglen. Det synes at være den samme Svamp, som af *Trabut* blev henført til Brandsvampene og beskrevet under Navn af Oedomyces leproides; den er i Middelhavslandene optraadt ret skadelig for Beder, der ved Svampens Angreb bliver meget misdannede, med store Knuder og Svulster.

4. Familie. **Bladskimmelsvampe.** *Peronosporaceae.*

Næsten udelukkende ægte Snyltesvampe, med et stærkt forgrenet og vel udviklet, farveløst, sædvanlig intercellulært Mycelium, som udsender forgrenede eller kølleformede Sugeorganer ind i Værtplantens Celler; hos de to første Slægter gennemborer Hyferne dog selve Cellevæggene, og hos dem mangler derfor ogsaa Sugeorganer. Den kønsløse Formering foregaar ved Sværmsporer, der udvikles i Sporangier, eller ved at disse sidste reduceres til Knopceller, der umiddelbart udsender en Spirehyfe. De Hyfer, der bærer Sporangier eller Knopceller, træder sædvanlig frem i Luften gennem Spaltaabningerne. Det er især disse Frugthyfer og de af samme udviklede Formeringsorganer, som viser saadanne Forskelligheder, at de kan benyttes som de bedste Midler til at adskille Slægterne. De som Hvilesporer fungerende Ægsporer udvikles altid i Værtplantens Indre og de frembyder kun ringe Forskelligheder, idet de er kugleformede, med en tyk, brun, lagdelt Væg, som paa Overfladen er glat eller forsynet med Lister eller Vorter. De angrebne Værtplanter bliver undertiden hypertrofisk misdannede; navnlig foraarsager Hvidrust en saadan Misdannelse af alle Plantens overjordiske Organer; men som oftest er Myceliets Virkning paa Værtplanten den, at Cellevævet udsuges og dræbes. Den raske Formering og Udbredelse til flere og flere Værtplanter sker i Sommermaanederne ved Hjælp af Knopceller eller Sværmsporer, som i Regelen er forsynet med 2 Svinghaar, medens Ægsporerne sædvanlig først udvikles senere paa Aaret og er bestemt til Overvintring. I enkelte Tilfælde mangler Ægsporer ganske og hos saadanne sker Overvintringen ved Hjælp af det i de underjordiske Dele levende Mycelium, f. Eks. i Rodstokken hos Syre og Nyserod, i Knoldene hos Kartoffel. Flere Arter fremkalder meget ødelæggende Sygdomme baade i Mark, Have og Skov.

Pythium.

De til denne Slægt hørende Arter er dels Raad- dels Snyltesvampe. Hyferne er dels inter- dels intracellulære og der opstaar ofte tilsidst spredte Skillevægge i samme. Frugthyferne er kun lidet udviklede, træder kun til Dels ud af Værtplanten og bærer kugleformede Sporangier, hvis Indhold træder ud som en Blære og deler sig derefter i talrige Sværmsporer. Der er kun 1 parasitisk Art, som har Betydning for Kulturplanter.

Kimskimmel. Pythium Baryanum *Hesse.*

Den lever som Raadsvamp i vaad Muldjord og trænger herfra ind i forskellige Kimplanters nederste Stængeldel (den hypokotyle Stængel), som gennemvæves af dens grenede Mycelium, hvorved der opstaar en affarvet, senere brun Plet, Stænglen faar Længderynker, bliver slap og falder om. Sygdommen er bekendt under Navn af »Sorte Ben«. I fugtig Luft træder Hyfer ud af Værtplanten og frembringer nogle faa uregelmæssigt stillede Sporangier, som ved Modningen faar et ofte skævt stillet Næb, gennem hvilket den omtalte Blære træder ud. De overvintrede Ægsporer spirer med en Hyfe. [1])

Svampen er udbredt overalt i Havejord, i Drivbede osv. og hører til de skadeligste her optrædende Parasiter, især da den angriber en Mængde forskellige Plantearter. Hyppigst og farligst viser den sig, hvor Planterne staar for tæt i Varmebedene og naar Luften er for indesluttet og fugtig. Den optræder navnlig hyppig paa Kimplanter af Korsblomster, saasom Kaal, Sennep, Karse, Levkøjer, endvidere paa Ærter, Kløver, Lupiner, Spergel, Majs, Byg. For Markplanternes Vedkommende gør den dog størst Skade for Beder (Runkelroer og Sukkerroer) og den er i den Anledning i den sidste halve Snes Aar kommet til at spille en stor Rolle i den fremmede, især tyske plantepatologiske Literatur, hvor denne for Bede-Kimplanterne ødelæggende Sygdom er bleven kaldt »Wurzelbrand«. [2])

Skønt denne Svamp i Regelen holder sig til unge Kimplanter, kan den dog ogsaa angribe ældre Plantedele; den er saaledes bemærket baade i Knolde og Stængler af Kartoffel, og det er lykkedes at kultivere den paa Gulerødder og Georgine-Knolde. Paa en andensteds hidtil ukendt Maade er denne Svamp optraadt her i Landet et Par Steder (Langeland og Bornholm) paa Aspargesskud, [3]) som derved bliver aldeles øde-

[1]) Svampen er først paavist og beskrevet af Rud. Hesse i et særligt Skrift: »Pythium de Baryanum, ein endophytischer Schmarotzer«, 1874. Af Undersøgelser fra nyere Tid maa nævnes G. F. Atkinson: »Damping off« (det engelsk-amerikanske Navn for Sygdommen) i Cornell Univ. Agric. Exper. Station, Bull. 94. 1895.

[2]) Under dette Navn gaar sandsynligvis flere Sygdomme, der skyldes forskellige Aarsager. I Følge tyske Meddelelser gaar ofte Halvdelen af de unge Sukkerroeplanter, undertiden alle til Grunde, som Følge af denne Sygdom.

[3]) E. Rostrup: »En ny Aspargessygdom« i Gartner-Tidende 10. Aarg. S. 101 (1894).

lagte og ubrugelige. Sygdommen viser sig paa Skuddene af flere Aar gamle Planter, saavel straks naar de skyder op af

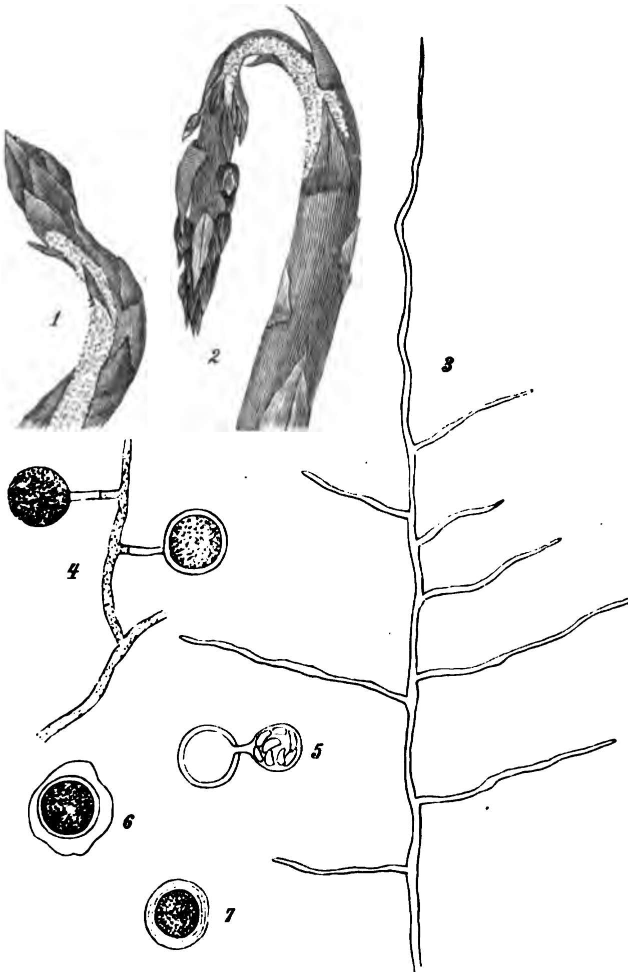


Fig. 62. Kimskimmel. *Pythium Baryanum Hesse.*
1 og 2. Aspargesskud, som paa de krummede Partier har lyse Striber, hidrørende fra de hvide Skimmellag. — 3. En Hyfe i 200 Ganges Forstørrelse. — 4. En Hyfe med to Sporangier. — 5. Et Sporangie i Færd med at udvikle Sværmsporer. — 6. Et Æggemme som indeslutter en Ægspore. — 7. En Ægspore. — Fig. 4—7 er forst. 360 Gange.

Jorden, som naar de er blevne fingerlange. Paa det angrebne Sted krummer Skuddet sig stærkt, ofte saaledes at Spidsen ven-

der lodret nedad, og senere visner Skuddet helt over paa dette Sted. Der viser sig, især ved Krumningen, en hvid, skimmelagtig Beklædning, som kan strække sig flere Centimeter langt og blive et Par Millimeter tyk, naar Luften er mættet med Fugtighed, men forsvinder hurtig i tør Luft. Skuddet viser sig paa det angrebne Sted gennemvævet af Hyfer, og det raadner eller visner eftersom Luften er fugtig eller tør. Baade Sporangier, Sværmsporer og Ægsporer stemmer ganske overens med dem der udvikles af Kimskimmel paa de ovenfor omtalte Kimplanter, saa at det maa antages at være samme Svampeart.

For at modarbejde Kimskimmel i Drivbede under Glas, maa man holde Luften saa tør som mulig i den korte Tid at Kimplanterne er udsatte for Angrebet, nemlig indtil den hypokotyle Stængel ikke strækker sig længer og Kimbladene falder af; det er derfor blandt andet nyttigt at blande fint Sand eller Kulstøv i det øverste Jordlag. I Varmebede, der har været angrebne af Kimskimmel, bør man borttage den gamle Jord og bringe frisk Jord i Stedet, naar de atter skal anvendes til Udsæd for saadanne Planter, der i Følge Erfaringen kan angribes af denne Svamp. I Aspargesbede bør man, for at undgaa Svampens videre Udbredelse naar den først har vist sig, holde Jorden løs i Overfladen, saa at den lettere udtørres, samt bortluge de i Bedene voksende Kimplanter af Ukrudt, især af alle Korsblomstrede. For Beders (Sukker- og Runkelroers) Vedkommende vil en Afsvampning af Frøet (Frugtstandene) rimeligvis være fordelagtig og have en Fremtid for sig.[1])

Phytophthora.

Det indeni Værtplanten udbredte Mycelium er baade inter- og intracellulært, og det udsender gennem Spaltaabninger sine Frugthyfer, som er lidet og uregelmæssigt grenede. I Enden af hver Gren udvikles et Sporangie (eller Knopcelle), hvorefter Grenen vokser, skyder Sporangiet til Side og udvikler i Spidsen et nyt Sporangie, hvilket kan gentage sig flere Gange, saa at der baade kan være endestillede og sidestillede Sporangier, der dog snart løsrives. Sporangierne er ægformede, i Spidsen med en lille Vorte, hvorigennem Sværmsporerne træder ud eller hvor Hyfen baner sig Vej, hvis Sporangiet forholder sig som en Knopcelle, hvad der dog er sjældnere.

---

[1]) Se bl. a. J. L. Jensen: »Ueber die Verbreitung, Ursache u. Bekämpfung des Wurzelbrandes bei Runkel- u. Zuckerrüben« i Blätter für Zuckerrübenbau, 1894.

Kimbladskimmel. Phytophthora Fagi *R. Hartig.*

Det er den eneste Art af denne Familie, som har Betydning for Skovbrug. Den blev første Gang beskrevet i 1875 af *Rob. Hartig*, som fandt den paa Bøgens Kimblade og derfor gav den ovenanførte Artsnavn. Hos Bøgekimplanter begynder Sygdommen med, at der viser sig en brun eller sortagtig Plet, hyppigst ved Grunden af Kimbladene, og som efterhaanden breder sig over en større Del af disse. Saadanne Pletter optræder ogsaa paa Kimstængelen (den hypokotyle Stængel), undertiden ogsaa paa Roden og paa de første Stængelblade. De angrebne Planter forholder sig meget forskelligt efter Vejrligets Beskaffenhed; i regnfuldt Vejr raadner de angrebne Planter hurtigt, i tørt Vejr bliver de angrebne Dele brune og stive, som svedne af Ild; indfinder sig stadigt tørt Vejr førend Sygdommen er skreden for vidt frem, kan den endog ganske standse, Planten kan overvinde Sygdommen og vokse videre. I fugtigt Vejr breder Sygdommen sig hurtig fra Plante til Plante i alle Retninger, dels ved Hjælp af Sværm-



Fig. 63. Kimbladskimmel. *Phytophthora Fagi Htg.* En Bøgekimplante, hvis ene Kimblad er angrebet af Svampen.

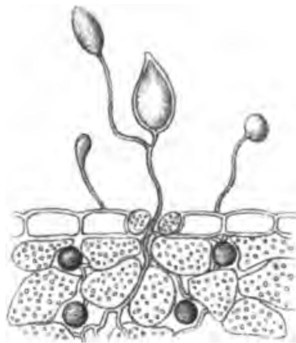


Fig. 64. Kimbladskimmel. *Phytophthora Fagi Htg.* Gennemsnit af et angrebet Bøgekimblad Gennem Spaltaabninger bryder Frugthyfer frem. Indeni Bladkødet ses fire kugleformede Ægsporer. Stærkt forst.

sporer, dels ved at Myceliet i tætte Besaaninger kan vandre fra de underjordiske Stængeldele over paa Naboplanter. Langs Dyreveksler og Fodstier i Skovbunden breder Sygdommen sig ved at Sporangier eller Sværmsporer hænger ved Dyrenes Pels og Folks Klæder og derved slæbes omkring. Farligst optræder Sygdommen i Planteskoler paa Grund af den tætte Bevoksning, men efter rige Oldenaar kan jo Bøgekimplanterne i alt Fald pletvis staa lige saa tæt i Skovbunden, og lige saa store Ødelæggelser kan da foregaa her.

Svampens intercellulære Mycelium, der mod Sædvane hos denne Familie er forsynet med en Del Skillevægge i Hyferne, er forsynet med yderst smaa runde Sugevorter og udsender gennem Overhuden, især gennem Spaltaabningerne, meget korte Frugthyfer, som i Spidsen svulmer op og danner et citronformet Sporangie, hvis Indhold deler sig i et større Antal (indtil 30) Sværmsporer, som efter at være slupne ud af Sporangiet viser sig at være forsynet med et enkelt kort Svinghaar; efter at dette er tabt og den af Celleslim bestaaende Sværmspore har omgivet sig med en Hinde, udsender den paa sædvanlig Vis en Spirehyfe, der gennem Overhudens Vægge trænger ind i det Indre af Værtplanten; det heraf udviklede Mycelium kan i fugtigt Vejr allerede efter 3 à 4 Dage frembringe en ny Generation af Sporangier. Undertiden spirer Sværmsporerne allerede medens de endnu ligger i Sporangiet, gennem hvis Vægge der i saa Fald kan bryde talrige Spirehyfer frem. Sædvanlig udvikles efter hinanden to (sjælden flere) Sporangier af samme Frugthyfe, og de danner et for blotte Øje synligt, hvidt eller graaligt Skimmellag i Randen af de mørke Pletter paa begge Sider af Kimbladene. Svampens Udbredelse ved Hjælp af Sværmsporer sker i Regelen kun saa længe der findes Planter med levende Kimblade. Overvintringen besørges af de gulbrune, glatte Ægsporer, som hos denne Art udvikler sig usædvanlig tidligt, samtidig med eller straks efter Sporangierne; de findes lejrede i Kimbladenes Cellevæv i stort Antal; i Følge en Beregning af *Rob. Hartig* skal der kunne forekomme over en Million af disse Ægsporer i en Bøge-Kimplante. Disse Ægsporer naar ned i Jorden med de henraadnende Kimplanter og de kan i Følge Forsøg bevare deres Spireevne, om end aftagende, idetmindste i 4 Aar; nogle Haandfulde Jord fra et inficeret Bed i en Planteskole er nok til at smitte og dræbe alle Bøgeplanter i et stort Bed. Ægsporernes Spiring foregaar paa den Maade, at de i Foraarstiden udsender en lang Hyfe, som i Spidsen udvikler et Sporangie, der da fortsætter Formeringen

paa den før nævnte Maade. Sygdommen optræder gærne Aar efter Aar paa samme Steder ved Hjælp af de i de døde Planter overvintrede Ægsporer. Mange Kimplanter angribes og dræbes allerede førend de naar at bryde frem af Jorden, i hvilket Tilfælde Kimroden bliver sort.

Denne Sygdom hos Bøge-Kimplanter traf jeg første Gang her i Landet i 1878, men den har jo rimeligvis huseret længe førend den blev bemærket eller i alt Fald før dens Aarsag var bekendt. Senere har jeg iagttaget den mange Steder baade i Planteskoler og i Skovbunden.[1]) Bøge-Kimplanter dræbes i hundredtusindvis af denne Svamp; det er ikke sjælden at 50—70 Procent af første Aars Bøgeplanter angribes og gaar til Grunde. Den synes at optræde heftigst efter milde Vintre og naar det er regnfuldt Vejr i den Tid da Spiringen af Bøgeolden finder Sted. Den viste sig saaledes i stort Omfang i Foraaret 1882, da flere Steder over Halvdelen af Kimplanterne dræbtes. Endnu værre optraadte Sygdommen i Foraaret 1898 alle Vegne i Bøge-Selvforyngelser og i Bøgeriller.[2])

Det er dog ikke alene Bøgeplanter der dræbes af denne Svamp. Den angriber ogsaa Kimplanter af Løn og Ask samt af mange Naaletræer;[3]) den er saaledes her i Landet optraadt flere Steder paa Ædelgran, Rødgran og Bjærgfyr. Hos Naaletræ-Kimplanter angribes sædvanlig Kimstængel og Rod; de dør ofte før de kommer op over Jorden, og hvis de naar saa vidt falder de om og visner; Ægsporer findes da baade i Barklaget og i det Indre af Trakeiderne.

Forholdsregler mod Sygdommen. Jo tættere Plan-

---

[1]) Udførligere Meddelelser om dens Forekomst og Optræden hos os findes i Tidsskrift for Skovbrug Bd. IV, S. 168—170 (1880) og Bd. VI, S. 296—299 (1883).

[2]) Jeg modtog talrige Meddelelser herom fra forskellige Egne af Sjælland, samt fra Lolland, Fyn og Jylland, ligesom jeg ogsaa ved Selvsyn overbeviste mig om at det var denne Svamp, der anrettede disse Ødelæggelser. Fra Overførster, Kmhrre, Dr. P. E. Müller modtog jeg Meddelelser om, at der i Hørsholms Skovdistrikt og i Sorø Akademis Skove var omtrent 70 Td. Ld. med Bøge-Selvforyngelse, som var stærkt medtaget af dette Svampeangreb.

[3]) Artsnavnet blev derfor af de Bary ændret saaledes, at han kaldte Svampen P. omnivora (1881). Allerede før Hartig havde kaldt den P. Fagi var der (1870) beskrevet en Svamp under Navnet Peronospora Cactorum Leb. et Cohn, som optraadte ødelæggende for Kaktus, og senere paavistes den samme Snylter paa Sempervivum, Clarkia og flere andre urteagtige Planter; denne er af forskellige Forfattere erklæret for at være den samme Art, som angriber de ovennævnte Kimplanter, skønt det hos disse Urter er de udvoksede Individer, der angribes.

terne staar, jo fugtigere Jord og Luft, og jo mildere Vejret er, des hurtigere og kraftigere udvikler og udbreder Svampen sig. Man maa derfor undgaa Beskygning af Bedene i Planteskolen, saavel af større Træer som af Risdække, naar det ikke er nødvendigt for at undgaa Nattefrostens Virkning. Man bør ikke benytte saadanne Bede, hvor Sygdommen har vist sig, til ny Udsæd i de nærmeste Aar af saadanne Planter, der vides at kunne angribes af Svampen, hvorimod de meget vel kan anvendes til Udplantning. Opdager man enkelte spredte Planter i Frøbedene, som er angrebne af Svampen, bør disse forsigtig optages og straks anbringes i en Pose el. dsl., for ikke at sprede Sporerne over de sunde Planter. Et saadant Eftersyn maa helst foretages daglig i den farlige Tid. Findes allerede hele Hobe af angrebne Planter i Planteskolen kan man dække dem med Jord, for at hindre Udviklingen og Spredningen af Sværmsporerne; men herved standses rigtignok ikke Udviklingen af Ægsporer, som altsaa bliver liggende i Jorden til næste Foraar, beredte til at spire. I de angrebne Bede maa man for at faa Ægsporerne dræbt, sammenskrabe det øverste Jordlag og ved kemiske Midler eller Brænding tilintetgøre dem. Man kan ogsaa forebygge Angrebet af denne, ligesom af saa mange andre Snyltesvampe, ved Overbrusning eller Overpudring af Kimplanterne med de Kemikalier, der har staaet Prøve som Afsvampningsmidler.[1])

Kartoffelskimmel, Phytophthora infestans (*Mont.*).

Kartoffelsygdommens Historie. Naar man taler om »Kartoffelsygdom« menes i Almindelighed kun den Form af Sygdom hos Kartoffelplanten, der foraarsages af den nævnte Svamp. Kun faa Plantesygdomme har vakt saa megen Opsigt, fremkaldt en saadan Syndflod af Literatur[2]) og foraarsaget en

---

[1]) I Anledning af det usædvanlig stærke Angreb af denne Svamp paa Selvbesaaninger af Bøg i 1898 blev der i Sorø Akademis Skove og i nogle nordsjællandske Skovdistrikter i Følge Meddelelser fra 2. Overførster-Inspektion, anstillet en Del Forsøg med Overpudring med Talk-Blaasten. Skønt denne Behandling foretoges for sent (Begyndelsen af Juni) til at faa større praktisk Betydning for nævnte Aar, havde den dog Interesse ved at den i Følge Udtalelser fra Distriktsbestyrerne i flere Tilfælde tydelig viste at den standsede Svampens videre Udbredelse. De angrebne Planter blev flere Steder indsamlede og ødelagte ved Ild eller dyb Nedgravning, hvad der navnlig er af Vigtighed for at hindre Udviklingen af de Milliarder Ægsporer, der ellers vilde inficere Jordbunden for kommende Aar.

[2]) Udførlig Meddelelse om Litteratur vedkommende Kartoffelsygdommen ind-

saadan Mængde af Teorier og Forsøg som denne. Sygdommen er utvivlsomt indført til Europa fra Amerika med syge Kartoffelknolde og rimeligvis er dette sket allerede for meget længe siden, idet man allerede fra det 18. Aarh. har forskellige Efterretninger om Sygdomme hos Kartofler i forskellige Egne af Europa, som maa antages at skyldes denne Svamp. I Danmark viste Sygdommen sig i alt Fald i Begyndelsen af Fyrrerne og rimeligvis er den optraadt tidligere. Men det var først den store Kartoffelfarsot i 1845 der vakte almindelig Opmærksomhed, idet den samtidig rasede over hele Europa, dog næppe derved at den bredte sig fra et enkelt Udgangspunkt over saa store Strækninger i kort Tid, snarere fordi at Svampen allerede forlængst var indvandret til de forskellige Lande, dog uden at optræde paa en saa fordærvelig Maade, men at den i det nævnte Aar har fundet saa gode Betingelser i Vejrforholdene og saa ringe Modstandskraft hos Kartoffelplanterne, at den nu pludselig kunde optræde med saa stor Voldsomhed. Efter den Erfaring man herved høstede om den store Skade Sygdommen anrettede i kartoffeldyrkende Lande, var det naturligt, at man senere lagde nøjere Mærke til samme og fandt at Sygdommen optraadte hvert Aar, men i højst forskellig Grad, saa at den snart var uden praktisk Betydning, snart anrettede stor Skade, især i vaade Aar; dog kan man vistnok sige, at den i nyere Tid er i Aftagende, bl. a. hidrørende fra de Forebyggelsesmidler, man efterhaanden har bragt i Anvendelse.

I 1845 opdagedes og beskreves første Gang den Svamp, som foraarsagede at Kartoffeltoppen blev sort, idet omtrent samtidig *Mlle Libert*[1]) og *Montagne*[2]) publicerede Meddelelser herom. Begge henførte den til Slægten Botrytis, og det af sidstnævnte Forfatter givne Artsnavn »infestans« blev anset for at have Prioritet. Det varede imidlertid ikke længe inden Svampen af andre Forfattere med Rette blev henført til Slægten Peronospora, indtil den endelig ved denne Slægts Deling, af *de Bary* (1876) blev kaldt Phytophthora infestans, under hvilket Navn Svampen nu er almindelig kendt. Det varede dog en Tid efter at denne Svamp var opdaget, at man blev enig om at anse den for Aarsagen til Sygdommen, idet navnlig Forfæg-

til 1884 findes i Jakob Erikssons: Om Potatissjukan, dess historia och natur samt skyddmedlen deremot (Kgl. Landtbr. Akad.'s Handl. o. Tidsskr, 1884, N. 5 o. 6).

[1]) Lettres sur la Maladie de la Pomme de terre. Journal de Liège, 19 août. 1845.

[2]) Memoire de l'Institut. 1845.

terne af Teorien om Alderdomssvaghed, fremkaldt ved den stadige Knopformering, kæmpede mod dem, der ansaa parasitiske Svampe at være Aarsagen til denne og mange andre Plantesygdomme. Man blev dog snart nødt til at indrømme, at den ubetinget var den eneste Aarsag til at Bladene blev sorte og at Toppen visnede eller raadnede; men endnu i 1859 fastholdt *Jul. Kühn*,[1]) at den paa Toppen optrædende Svamp intet havde at gøre med at Knoldene blev syge.

Et Vendepunkt i Opfattelsen af hele Kartoffelsygen naaedes i 1861 ved *de Bary's* Undersøgelser,[2]) idet han kom til det Resultat, at ikke alene Toppens men ogsaa Knoldenes Ødelæggelse skyldtes Kartoffelskimmelen. Herved er man bleven staaende indtil den nyeste Tid, dog med den Indskrænkning, at man efterhaanden fik Øje for at Bakteriosen spillede en større selvstændig Rolle som Aarsag til Knoldforraadnelse, og ikke blot var en Følge af at Knoldene forud var angrebne af Kartoffelskimmelen. I 1897[3]) fremkom flere Arbejder, der yderligere søgte at reducere Kartoffelskimmelens Forhold til selve Knoldenes Sygdom, til Dels endog ganske at frakende den Evne til at trænge ind i friske, ubeskadigede Knolde; men de negative Resultater, som en Del Forsøg gav, kan selvfølgelig ikke veje op mod de talrige positive Erfaringer som haves om Kartoffelskimmelens Optræden paa og Ødelæggelse af Knoldene.

Svampens Udvikling og Sygdommens Forløb. Sygdommen begynder hos os i det fri sjælden at vise sig tydeligt før i Midten af Juli, i Regelen senere, ofte først langt hen i August, afhængig af Regnforholdene og Antallet af Udgangspunkter; hos drevne Kartofler kan man allerede i Marts se tydelige Spor af primære Angreb, med affarvede Striber op ad Stængelen, besatte

---

[1]) Die Krankheiten der Kulturgewächse, hvor der skelnes mellem »Die Trockenfäule«, der aabenbart svarer til den ovenfor omhandlede Knoldbakteriose, hvor Ødelæggelsen begynder i det Indre, »Die Zellenfäule«, hvor Forraadnelsen begynder udefra, uden nogen Svamps Medvirkning, og endelig »Die Blattkrankheit der Kartoffel«, der erklæres at skyldes P. infestans.

[2]) »Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit«, oversat af P. Heiberg under Titelen: Den herskende Kartoffelsygdom, dens Aarsag og Midlerne til dens Forebyggelse, 1862. Allerede i 1857 havde dog Speerschneider »Die Ursache der Erkrankung der Kartoffelknolle durch eine Reihe Experimente bewiesen« (Botan. Zeitung 1857, S. 121) paavist at Knoldene kunde smittes af Bladskimmelen.

[3]) C. Wehmer: Untersuchungen über Kartoffelkrankheiten i Centralbl. f. Bakteriologie etc., 2 Abth., III Bd., Pag. 646 (1897).
Frank: Ueber die Ursachen der Kartoffelfäule, samme Sted Pag. 13 etc.

med det hvidgraa Skimmellag, utvivlsomt udgaaende fra en syg Læggeknold, og i Marken kan de umiddelbart af syge Læggeknolde udviklede Planter allerede vise sig syge midt i Juni. Dog har der ogsaa vist sig en vis Periodicitet i den tidlige og sildige Optræden, idet denne har Tilbøjelighed til at veksle saaledes, at et usædvanlig sildigt Angreb let bevirker at flere kun svagt angrebne og derfor ikke kasserede Læggeknolde anvendes det følgende Foraar, og jo flere Arnesteder der findes, des tidligere faar Sygdommen Lejlighed til at brede sig.[1]) Det første der viser sig er at Toppen bliver brunplettet; der opstaar navnlig paa Bladpladerne, undertiden paa Bladstilke og Stængler, brune Pletter, som en Tidlang tiltager i Omfang og efterhaanden bliver mørkere, tilsidst sorte; den mørke Farve skyldes vist væsentlig de sig snart indfindende Raadbakterier. Hele Toppen bliver sort og visner, hvis Vejret paa den Tid er tørt, eller den raadner under Udbredelse af en ubehagelig Lugt, hvis det er regnfuldt Vejr. Undersøger man nærmere de brune Pletter vil man, naar Luften ikke er for tør, let med blotte Øje se et hvidligt Skimmellag, navnlig paa Undersiden af Bladene, særlig paa Grænsen af den affarvede Plet og tæt udenfor samme, saa at der sædvanlig viser sig en bredere eller smallere Ring af dette Skimmelovertræk. I Cellevævet af de nylig angrebne Dele finder man det grenede, farveløse Mycelium, som breder sig centrifugalt i alle Retninger i



Fig. 65. Kartoffelskimmel.
Phytophthora infestans (Mont.)
Et Kartoffelblad med syge Pletter, som paa Undersiden er bedækket med det hvide Skimmellag.

[1]) Jfr. J. L. Jensen: »Vil Kartoffelsygen indfinde sig tidlig eller sent i Danmark i 1883« i Landmands-Blade 1883, S. 161 o. flg.

Bladpladen, baade følgende Mellemrummene og gennemborende Cellevæggene, men uden Sugevorter. Som en fuldstændig ægte Parasit dør Myceliet efterhaanden, tilligemed det af samme udsugede og dræbte Cellevæv, saa at der kun findes levende Hyfer i Udkanten af Pletterne. Naar Vejret er tørt vokser Myceliet blot videre i Bladkødet, men i fugtigt og varmt Vejr udsender det gennem Spaltaabningerne en eller flere Frugthyfer (der kan træffes indtil 5 brydende frem af samme Spaltaabning), som sædvanlig bliver omtrent 1 Millimeter høje og som danner det for blotte Øje synlige Skimmellag. Frugthyferne grener sig svagt og uregelmæssigt i deres øvre Del og Grenene ender hver med et citronformet Sporangie, der afgrænses fra Hyfen ved en Skillevæg. Naar Sporangiet er modent, bliver det skudt til Side og falder snart af, idet Hyfegrenene vokser videre, begyndende med en lille Udvidelse, og ender med et nyt Sporangie, hvilket kan gentage sig

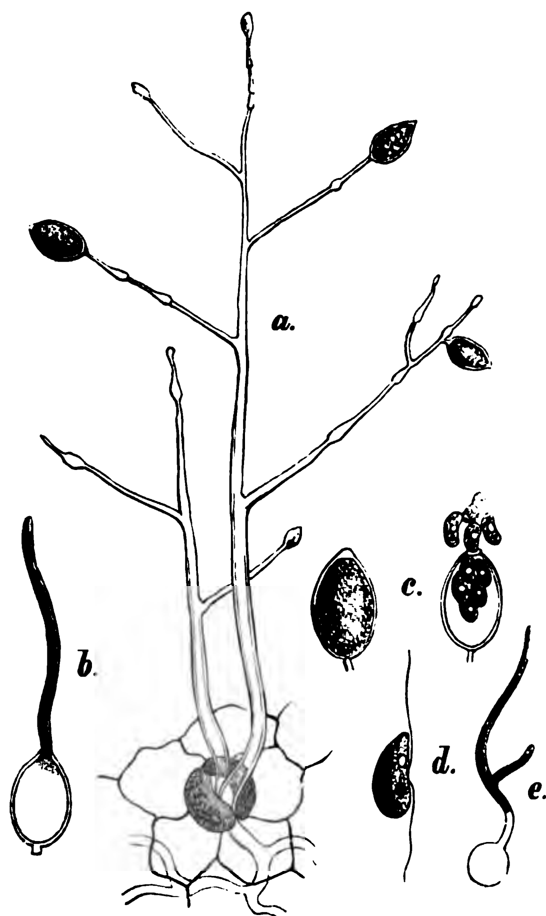


Fig. 66. Kartoffelskimmel. *Phytophthora infestans (Mont.)*
a. To af en Spaltaabning frembrydende Frugthyfer med Sporangier. — b. Et Sporangie, der forholder sig som en Knopcelle, idet det umiddelbart udsender en Spirehyfe. — c. To Sporangier, af hvilke det ene er i Færd med at udsende Sværmsporer. — d. En Sværmspore. — e. En spirende Sværmspore. — Alle Figurer stærkt forstørrede.

flere Gange, hvis Antal man kan bedømme af de nævnte smaa Opsvulmninger. Hvor der er faa eller ingen Spaltaabninger, som paa Bladribber og Stængler, baner Frugthyfen sig Vej mellem to Overhudceller.

Indholdet af Sporangierne deler sig sædvanlig i en halv Snes Sværmsporer, som trænger ud gennem den i Spidsen a Sporangiet siddende Vorte og antager en skæv Ægform eller Bønneform, forsynet med to Svinghaar, som er rettede et fremad og et tilbage. Sværmsporerne tumler sig omkring deres Akse en halv Times Tid, f. Eks. i en Dugdraabe, hvorefter de mister Svinghaarene, antager Kugleform, omgiver sig med en Hinde og er straks efter i Stand til at spire. Sjældnere overspringes dette Sværmsporestadium, saa at Sporangiet spiller Rolle som Knopcelle og udsender umiddelbart en Spirehyfe. I begge Tilfælde føres disse Formeringsorganer let omkring med Vinden, med Dyr eller Mennesker til andre Dele af samme Kartoffeltop eller til andre Kartoffelplanter i større eller mindre Afstand. Der hvor de bliver hængende fast paa Kartoffelbladene udsender de en Spirehyfe, som borer sig gennem Overhudens Vægge, forgrener sig og svulmer op til tykkere Hyfer naar de er naaede ind i Cellevævet. Hver Sværmspore kan saaledes give Anledning til ny Plet paa Kartoffeltoppen; selvfølgelig gaar de allerfleste til Grunde, ved at falde paa Steder, hvor de ikke kan udvikle sig, men der er ogsaa stor Rigdom af dem, da der paa et eneste Kartoffelblad kan opstaa flere Millioner Sværmsporer.

Der kan i Sommerens Løb opstaa efter hinanden en Række af disse Formeringsorganer. Antallet af Generationerne er afhængig af Varmeforholdene, idet Optimum med Hensyn til den Hurtighed hvormed en ny Generation dannes, synes at ligge ved 17—22 ° C., da der ved denne Varme kun behøves omtrent 3 Dage, medens der f. Eks. ved 10 ° behøves et Par Uger og ved 5 ° eller derunder og ved 25 ° og derover dannes slet ingen Sporangier (*J. L. Jensen*). Jo nærmere man altsaa kommer til den gunstigste Varmegrad, i des kortere Tid kan Sygdommen brede sig, forudsat at tillige den fornødne Fugtighed er til Stede, enten i Form af Regn eller Dugdannelse.

Hvad hele denne Udvikling og Angrebet paa Kartoffeltoppen angaar, er alle i det væsentlige enige. Derimod er der nogen Meningsforskel om den større eller mindre Del, at denne Svamp har i Knoldenes Sygdom. At Myceliet ikke breder sig fra de isolerede Pletter paa Bladene ned gennem Stænglen til Knoldene synes at være sikkert. Der bliver altsaa kun den

Mulighed tilbage, at Knoldene maa inficeres af de gennem det øverste Jordlag med Regnvandet nedsivende Sværmsporer, og for denne Opfattelse taler da ogsaa mange anstillede Forsøg. I de endnu ikke modne, i Jorden henliggende eller nylig optagne Kartofler kan Sværmsporernes Spirehyfer gennembore Huden, medens dette vanskeligt finder Sted hos ældre Knolde og naar Huden er indtørret. Naar Hyferne er trængt ind i Knoldens Cellevæv forholder de sig ligesom i de overjordiske Dele og farver det brunt, først de ydre Lag under Huden, efterhaanden trængende dybere, hvis ikke en stærk Udtørring finder Sted. Også i Knoldene findes det livskraftige Hyfevæv kun i Omkresen af de brune Partier, og naar man gennemskærer en saadan Knold og anbringer den i et fugtigt Rum udvikles fra disse Steder et ganske lignende Skimmellag med Sporangier, som det der dannes paa Bladene. I Overensstemmelse med den Antagelse, at Knoldene angribes af de gennem det øverste Jordlag nedsivede Sværmsporer, viser det sig ogsaa at det er de øverst liggende Knolde som bliver mest angrebne og at det fortrinsvis er den opad vendte Side af Knoldene, der frembyder de brune Raadpletter.

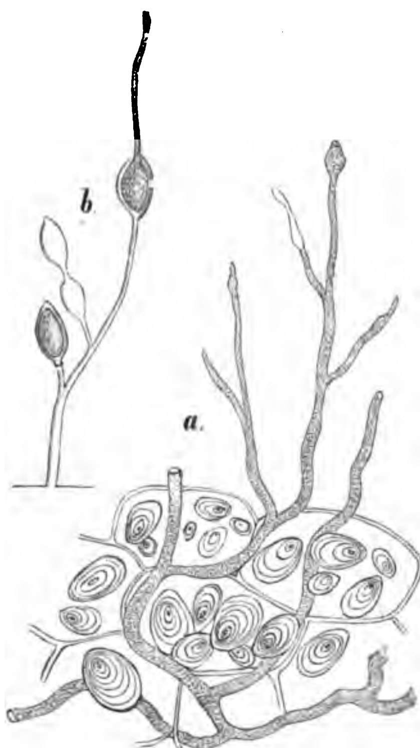


Fig. 67. Kartoffelskimmel. *Phytophthora infestans (Mont.)*
a. Snit gennem en syg Plet af en Kartoffel, med Hyfer mellem de med Stivelsekorn fyldte Celler og med nogle i Luften udtrædende Frugthyfer. — b. Frugthyfe med Sporangier paa et ungt Kartoffelskud. — Stærkt forst.

Talrige Forsøg med Infektion af Kartoffelknolde med Sværmsporer af Kartoffelskimmel er navnlig udførte af *J. L.*

Jensen,[1]) hvem ogsaa mange andre Iagttagelser og Forsøg vedkommende Kartoffelsygen skyldes.

Svampens Overvintring kan vanskelig i større Maalestok ske paa anden Maade, end ved Hjælp af det i de angrebne Knolde levende Mycelium, thi de om Sommeren og Efteraaret udviklede Knopceller eller Sværmsporer kan kun bevare deres Spireevne i kort Tid, og de hos beslægtede Svampe optrædende Ægsporer. mangler ganske hos Kartoffelskimmel eller er i alt Fald aldrig fundne, trods al Eftersøgen. I Opbevaringsrummene, hvor Sygdommen kan brede sig ved Hjælp af Myceliet fra Knold til Knold, naar Luften er fugtig og mild, kunde man tænke sig at Overvintringen kunde foregaa ved Hjælp af en Række Generationer af Sporangier og Sværmsporer.[2]) I Regelen vil Sygdommen have sit første Udgangspunkt paa Marken fra en eller flere syge Knolde, som har været anvendt til Læggekartofler. Fra en saadan med levende Mycelium forsynet Knold vokser Hyferne dels ud i de underjordiske Ranker til de nye Knolde, dels op gennem Stængelskuddene et Stykke ovenfor Jorden; i den nedre Del af disse Skud kan man finde affarvede Striber, der beklæder sig med et lignende Laad, som ovenfor omtalt paa Bladene, bestaaende af Frugthyfer; de her udviklede Sværmsporer spredes derefter over de nærmeste Kartoffeltoppes Blade og danner saaledes Udgangspunktet for Sygdommen, der efterhaanden paa den tidligere nævnte Maade breder sig over hele Marken eller endog over Nabomarken. Man kan saaledes skelne mellem primært angrebne, fra selve den syge Lægge-

---

[1]) »Kartoffelsygen«, Kbhvn. 1882, samtidig udkommen paa svensk, fransk, tysk og engelsk; i 1887 udkom et i Frankrig kronet Prisskrift af samme Forfatter: Moyens de combattre et de detruire le Peronospora de la pomme de terre, optaget i Societé nationale d'agriculture de France, tome CXXXI. Paris.

[2]) O. Brefeld (Bot. Untersuch. über Hefenpilze, V Heft, S. 25) har rigtignok ved sine berømte Laboratoriekulturer faaet Kartoffelskimmelens Formeringsorganer til at spire i kunstig tilberedte Næringsvædsker og heri at udvikle baade rigt Mycelium og hurtigt forgængelige Sporangier; man kunde jo heraf drage den Slutning, at noget lignende kunde foregaa i det fri, f. Eks. hvor der var rigelig Gødning til Stede, saa at det her saprofytisk levende Mycelium, om Sommeren paa den Tid Kartoffeltoppen er bleven udviklet, frembragte Sporangier, der af Vinden førtes til Bladene og her gav Anledning til de første Arnesteder for Sygdommen; man har imidlertid hidtil aldrig iagttaget noget saadant. Jvfr. »Nogle nyere Erfaringer ang. Kartoffelsygen og dens Bekæmpelse«. Foredrag af E. Rostrup i d. kgl. d. Landhusholdningsselskab 19 Marts 1884 (Tidsskr. f. Landøkonomi).

kartoffel udvoksede Planter, og sekundært angrebne Planter, der er smittede af tilførte Sværmsporer.

Kartoffelskimmel er ikke indskrænket til at snylte paa Kartoffelplanten; den træffes ogsaa paa flere andre til samme Familie hørende Arter. Paa vore hjemmehørende Arter af Kartoffelslægten (Solanum) har man forgæves søgt den og overhovedet vides den ikke at optræde paa nogen vildtvoksende Plante hos os, saa at man ikke ad den Vej kan forklare dens Overvintring. Derimod angriber den flere dyrkede Planter af Kartoffelfamilien; den træffes saaledes ikke sjælden i Haver paa den som Prydplante dyrkede Solanum laciniatum, og jeg har ogsaa et Par Gange set den optræde paa Bladene af Datura Metel. Værre er det at den angriber Tomaten, dels Bladene paa samme Maade som Kartoffelplanten, dels Bærrene, hvad der er særlig skadeligt, da disse er den eneste Del af Planten man har Brug for. Bærrene gaar herved i Forraadnelse og bliver fuldstændig ubrugelige; man har her fra Landet Eksempler paa at 90 pCt. af Tomaterne er bleven ødelagte af denne Svamp, paa et Areal af 1 Td. Ld. Heller ikke hos nogen af de dyrkede Planter, som angribes af Kartoffelskimmel, har man fundet Ægsporer, saa at ogsaa denne Vej til Overvintring er lukket. De nævnte Planter maa derimod antages hvert Aar at blive smittet af syge Kartoffelplanter, da de ikke selv har Knolde eller andre Midler til at vedligeholde Svampen Vinteren over; det har ogsaa stedse vist sig, at Tomater bliver særlig angrebet af Svampen, hvor de dyrkes i Nærheden af Kartofler. For at undgaa at Tomaterne bliver syge, maa man derfor dyrke dem saa fjernt som mulig fra Kartoffelagre samt overbruse Planterne med Bordeaux-Vædske, hvad der i Frankrig har givet udmærkede Resultater.

Forholdsregler mod Kartoffelskimmel. Det følger af sig selv at man fra første Færd, da Kartoffelfarsoten viste sig saa fordærvelig, søgte efter Midler til at forhindre dens Optræden. I Følge officielle Beretninger maa f. Eks. det Tab Kartoffelsygen tilføjede Irland i 1879 anslaas til ikke mindre end 140 Millioner Kr., og i samme Aar ansloges Ødelæggelsen i mange Egne af Danmark til 50 pCt. af Kartoffelavlen. Vel er det jo muligt at en Del af den paa selve Knoldene skete Skade maa henføres til andre Aarsager; men selv om der kun tages Hensyn til den Skade, som Kartoffelskimmel uimodsagt anretter paa Kartoffeltoppen, da er den meget betydelig, og større jo tidligere den indfinder sig, idet Assimilationen svækkes og Udviklingen af Knoldene derved forringes.

Til de Midler man for længst har rettet sin Opmærksomhed paa og som man ogsaa med Held har anvendt, er Valget af saadanne Kartoffelsorter, som Erfaring viser er mindst modtagelige eller med andre Ord mest modstandsdygtige mod Sygdommen. Her er imidlertid forskellige praktiske Vanskeligheder at tage Hensyn til; de forskellige Sorter har jo forskellige Egenskaber som betinger deres Værdi, saaledes deres Velsmag, Melethed, Tidlighed, Størrelse m. m., saa at den ene Sort ikke uden videre kan erstatte den anden, selv om den gaar fuldstændig fri for Sygdom; men dertil kommer, at disse saakaldte Sorter ikke er konstante, de bevarer kun en vis Tid deres Egenskaber, de udarter i Tidens Løb og mister derved ogsaa deres en Tid lang bevarede Modstandsevne mod Sygdommen, saa at man stadig maa have Opmærksomheden rettet paa de nye opdukkende Sorters mulige Modstandsevne mod Sygdommen. Som bekendt har man nu i mange Aar aldeles overvejende dyrket Magnum bonum hos os som Mark-Kartoffel, paa Grund af dens ringe Modtagelighed for Sygdommen, navnlig hvad Knoldene angaar, hvilket ogsaa om end i ringere Grad kan siges om Richters Imperator og Hammersmith, medens man ganske har maattet opgive Dyrkningen af visse andre Sorter, saasom den tidligere her meget dyrkede lyserøde Kartoffel, almindelig askebladet Kartoffel og Sneflage.

Det var jo først efter at man var bleven bekendt med Kartoffelskimmelens hele Udviklingsgang, at man kunde tage fat paa rationelle Forholdsregler til at bekæmpe Sygdommen. Det var en gammel Erfaring at Kartoflerne var mindre udsatte for Sygdommen i hurtig tørrende, let, ikke beskygget Jord end i vaad, bindende Lerjord; men det gjaldt om, saavidt muligt i alle Slags Jord at kunne dyrke de Sorter man særlig havde Brug for, uden at behøve at tage Hensyn til mulige Svampeangreb. Den der især har Æren for at have anstillet talrige baade smaa og store Forsøg, sigtende til at bekæmpe Kartoffelsygen, og som ved at drage skarpsindige Slutninger af disse Forsøg med Hensyn til Forslag af praktisk Natur har bidraget mest hertil er *J. L. Jensen*, som i 1882 publicerede sit første herhen hørende og allerede citerede Arbejde og som senere har fortsat baade med Forsøg og Meddelelser herom i mange mindre Artikler. [1]) Forsøgene er anstillede dels i Nærheden af Køben-

---

[1]) Disse findes spredte mange Steder, saaledes i »Landmandsblade«, 1884, i »Markfrøkontorets Aarsberetninger«, i »Om Landbrugets Kulturplanter« Nr. 5 og i selvstændigt udgivne Brochurer. Den engelske Mykolog Plo-

havn, dels i Omegnen af Paris, foruden mange spredte Markforsøg i forskellige Egne af Danmark.

Da det maatte anses for en Kendsgerning, at Knoldene blev smittede ved de fra Bladene med Regnvandet nedskyllede Sværmsporer, gjaldt det altsaa om at forhindre disse i at naa ned til Knoldene. Herpaa grundedes Principet Beskyttelseshypning, som var det første af en Række Midler til Bekæmpelse af Kartoffelsygen, og som her kortelig skal refereres uden at komme ind paa Enkeltheder ved Behandlingen, angaaende hvilke man henvises til de citerede Skrifter, hvilket ogsaa maa gælde de følgende af *J. L. Jensen* foreslaaede Forholdsregler. — Ved at afskrælle syge Kartofler eller sønderskære dem og stille dem i et fugtigt Rum fremkom efter et Par Dage en kraftig Flor af Kartoffelskimmel, med en Mængde Sporangier og Sværmsporer (som for Nemheds Skyld i det følgende slaas sammen under Navnet Sporer). Ved at afskylle disse i et Glas Vand fandtes i hver Draabe et Antal Sporer, og ved at undersøge et større Antal Draaber bestemtes, hvormange Sporer hver Draabe gennemsnitlig indeholdt. Dette sporeholdige Vand lod man derefter sive gennem Jordlag af forskellig Beskaffenhed og forskellig Tykkelse og undersøgte derefter Antallet af Sporer i det gennemsivede Vand, hvorved konstateredes hvor mange Sporer der tilbageholdtes af Jorden. Hovedresultatet var da det, at naar der eksperimenteredes med almindelig muldholdig Agerjord tilbageholdtes alle Sporer af et omtr. 10 Centimeter tykt Jordlag, medens et Sandlag af 8 Cent.'s Tykkelse allerede var tilstrækkeligt hertil, paa Grund af de finere og ensartede Mellemrum i Sandet, i Modsætning til den klumpede Beskaffenhed og deraf følgende større Mellemrum i muldet og leret Jord. Paa Grundlag af disse Forsøg blev da »Spidshypningen« foreslaaet, nemlig at man paa det Tidspunkt da Svampen var i sin første Begyndelse paa Toppen, hyppede Kartoflerne saaledes at de øverste af Knoldene blev dækket med et Jordlag af omtr. 13 Cmt., der senere vilde falde sammen til den omtalte fornødne Tykkelse, hvis det var almindelig Agerjord, medens i Sandjord en Dækning fra først af med 8 Centim. er tilstrækkelig, da denne ikke falder sammen. Ved Beskyttelseshypningen er dog at bemærke, at naar Sygdommen indfinder sig tidlig og derfor gør størst Skade maa Hypningen ogsaa foretages tidlig,

---

wright har gentaget og fortsat J. L. Jensens Forsøg og han kom væsentlig til samme Resultater som denne, se iøvrigt Gardeners Chronicle fra 1883 og 1884.

hvorved Knoldudviklingen muligvis hemmes lidt af det høje Jordlag, saa at Udbyttet derved formindskes.

Eftersyge i Kulerne eller Opbevaringsrummene er et bekendt Fænomen, og bestaar i at de ved Optagningen friske Kartofler først senere bliver syge. Forsaavidt Knoldene lider af Kartoffelskimmel maa det antages at hidrøre fra, at der ved Optagningen fandtes endnu levende Kartoffeltop, med rigelig Mængde af Svampens Sporer, som ved Indsamlingen af Knoldene drysser ned paa disse og herved føres ind i Kulen. Det tilraades derfor at optage Kartoflerne sent, forsaavidt Toppen har været syg, nemlig omtrent tre Uger efter at Toppen er visnet. Naar man afhugger den syge Top og fjerner Materialet, behøver man kun at vente en Ugestid før man opgraver Kartoflerne, idet de paa Jorden nedfaldne Sporer nu er gaaet til Grunde.

En væsentlig Betingelse for at undgaa Sygdommen i Kartoffelmarken er at anvende sunde Læggekartofler, navnlig hvor man ikke har kartoffeldyrkende Naboer. Men det er ikke nogen let Sag, navnlig naar man driver Kartoffelavl i større Maalestok, at sortere dem tilbørligt; de stærkt angrebne er let at kende, og det vilde desuden være mindre farligt at lægge saadanne, thi de vil snart raadne i Jorden og Svampen dør da med det samme; men Faren ligger i at de svagt angrebne ikke er let at erkende som syge og kan de spire kan Myceliet ogsaa vokse fra Knolden op i Stænglen og danne et Udgangspunkt for Sygdommen i Marken. Det vilde derfor være af stor Betydning at finde Midler til at afsvampe Læggekartoflerne, og saadanne Forsøg er da ogsaa for længst anstillede med Kalk, Blaasten m. m., men uden gunstigt Resultat. Derimod har det vist sig at en Afsvampning med opvarmet Vand paa hensigtsmæssig Maade lader sig udføre saaledes, at det i Knoldene levende Mycelium dræbes, uden at Kartoflerne lider Skade med Hensyn til deres Spireevne. De af *J. L. Jensen* indledede og af *Plowright* fortsatte Afsvampningsforsøg bestod i at udsætte Kartoflerne i 4 Timer for en Temperatur af 40—45° C., f. Eks. ved at lægge dem i Zinkkar eller Blikspande, der anbragtes i større Beholdere med Vand, som holdtes ved en lidt højere Varme end den nævnte. Efter Afsvampningen bør Kartoflerne ligge nogle Uger paa et lunt, men tørt Sted for at spire førend de lægges i Jorden, hvorved Udviklingen fremskyndes en Uge eller mere, hvad der har stor Betydning for at undgaa den skadelige Virkning af Angreb paa Toppen. Selv om Læggekartoflerne er nok saa godt afsvampede kan man jo ikke

være sikker for at der kan tilføres Smitte fra Nabomarker; men Sygdommen vil dog i saa Fald altid indfinde sig senere, end hvis Arnestedet fandtes i selve Marken.

Da Toppens tidlige Ødelæggelse ved Angreb af Kartoffelskimmel vistnok foraarsager et endnu større Tab i Udbyttet af Kartofler, end det der skyldes selve Knoldenes Sygdom, er det naturligt at man har søgt efter direkte Midler til at afsvampe Kartoffeltoppen, dels ved at faa Svampen dræbt saasnart den begynder at optræde, men navnlig ved at hindre den i at faa Fodfæste. Man har i den sidste halve Snes Aar i de fleste kartoffeldyrkende Lande anstillet talrige Forsøg med Overbrusning og Overpudring med forskellige Kobber-Kemikalier, især Bordeauxvædske og Talk-Blaasten. Især fra Amerika, England og Frankrig forlyder gunstige Efterretninger om Virkningen heraf, med Hensyn til at holde Kartoffeltoppen frisk, men man er endnu ikke paa det rene med, hvilke af disse Midler der bør foretrækkes, hvilken Styrke de skal have, hvor ofte de skal anvendes eller det bedste Tidspunkt for Behandlingen.[1])

Plasmopara.

Myceliet har meget tykke, intercellulære Grene, med blæreformede Sugeorganer. Frugthyferne træder selskabeligt ud af Spaltaabningerne, er stift oprette, foroven uregelmæssigt grenede, de yderste Forgreninger kort 2—3 delte. Enhver af de yderste, korte Grene bærer et enkelt Sporangie, der enten udvikler Sværmsporer, hvad der finder Sted med de to første af de her omtalte Arter, eller hele Indholdet træder frem som en Slimkugle, der senere spirer ved at udsende en Hyfe.

Skærmplanteskimmel. Plasmopara nivea (*Unger*).

Den danner tætte, snehvide Overtræk paa Bladenes Underside, medens Oversiden bliver gulplettet, senere sort og hele

[1]) I Landtbruksbotanisk berättelse af år 1899, S. 6 (Meddelanden från kgl. Landtbruks-Akadem.' Experimentalfält. Nr. 58) har Jak. Eriksson fremsat den Hypotese, som han allerede tidligere har publiceret for Rustsvampenes Vedkommende og som senere vil blive nærmere omtalt under disse, at Kartoffelskimmelen muligvis holdt sig skjult i Knoldene eller i Jordbunden Vinteren over som et Slags plasmatisk «Sygdomsfrø«; man vilde formentlig herved bedre kunde forstaa baade den senere Fremkomst af Skimmelen paa Kartoffeltoppen, som hidrørende fra en lang Inkubationstid, og det pludselige, næsten samtidige Frembrud over hele Marken.

Bladet visner. Ægsporerne er store, brungule, med jævn Overflade. Den snylter paa en Mængde baade vildtvoksende og dyrkede Skærmplanter; af de sidste træffes den saaledes paa Gulerod, Pastinak, Kørvel, Persille, Selleri; hos sidstnævnte har jeg fundet en rigelig Udvikling af Ægsporer i Knolden, som derved i Midten blev brun og frønnet.

Vinstokskimmel. Plasmopara Viticola (*Berk. et Curt.*).

Den danner hvidlige Skimmelhobe paa Undersiden af Vinstokkens Blade, som bliver brune, krusede, tørre og falder af; endvidere angribes de unge Grene, Ranker og Bær, som tørrer ind i umoden Tilstand og falder af. Ægsporer findes i overordentlig Mængde i de samme Plantedele, saa at man har talt 200 i en Kvadrat-Millimeter Bladflade. »Naar Temperaturen er omkring 20° C. og Luften er fugtig, frembringes hver Nat nye Skove af Frugthyfer paa Bladene« siger *Prillieux*, som især har underkastet denne Svamp en grundig Undersøgelse. Den er indvandret fra Amerika til Europa i 1878, da den første Gang bemærkedes flere Steder i det sydøstlige Frankrig; den bredte sig hurtig til alle vindyrkende Egne og er nu naaet selv til Steder, hvor man kun dyrker Vinstokken i Væksthuse lige til Norge. Den har anrettet overordentlig Skade i alle vindyrkende Lande og man har derfor ogsaa gjort store Anstrengelser for at bekæmpe den. Da Svampen kun kan overvintre, i alt Fald i det fri, ved Hjælp af Ægsporer, har man om Efteraaret, saavidt muligt, indsamlet og brændt alle de visne Vindrueblade, for at tilintetgøre de Milliarder af Ægsporer som findes heri. Et fortræffeligt Middel mod denne Svamp har man fundet i Overbrusning af Vinstokkene med Bordeaux-Vædske, saa at denne Behandling af Vinmarkerne endog paa sine Steder er gjort obligatorisk. Man overbruser første Gang om Foraaret før Blomstringen; efter at denne er fuldendt og der er kommen flere Blade frem gentages Overbrusningen, om fornødent flere Gange, med omtrent en Maaneds Mellemrum.

Anemoneskimmel. Plasmopara pygmæa (*Unger*).

Den danner paa Undersiden af Bladene hvidlige Skimmeltuer, bestaaende af de lave, foroven kun svagt grenede Frugthyfer. Den optræder paa forskellige Planter af Ranunkelfamilien, og gør undertiden en Del Skade i Haver paa Hepatica.

Bremia.

Myceliet intercellulært med blæreformede Sugeorganer. Frugthyfer gentagen gaffeldelte, med buekrummede Grene, der ender med en pladeformet Udvidelse, fra hvis Rand udgaar korte Stilke, der hver bærer en lille kugleformet Knopcelle med en Vorte i Spidsen, gennem hvilken Spiretraaden træder ud. Kun 1 Art er kendt.

Salatskimmel. Bremia Lactucae *Regel.*

De angrebne Blade faar blege, kantede Pletter, begrænsede af Ribberne; paa Undersiden ses de melede hvide Skimmelpuder. Den optræder paa en Mængde vildtvoksende Kurvblomster, men ogsaa paa flere dyrkede Planter af samme Familie, nemlig Artiskok, Endivie, Cinerarier og navnlig Salat, som den især gør stor Skade ved at den fortsætter sin Vækst om Vinteren og ødelægger de afskaarne opbevarede Salathoveder, der skrumper ind og bliver sortagtige. Man bør hurtigst muligt fjerne de først angrebne Planter, ikke paany dyrke Salat i de samme Bede og søge at fjerne de som Ukrudt i Nærheden af Salatbedene voksende Kurvblomster, navnlig Brandbæger og Svinemælk, i hvilke der udvikles talrige Ægsporer.

Peronospora.

Myceliet intercellulært, med sædvanlig rigelig forgrenede Sugeorganer, som undertiden udfylder hele Værtcellen. Frugthyfer gentagen gaffeldelte, de sidste Gaffelgrene korte og spidse, hver bærende en ellipsoidisk Knopcelle, uden Endevorte, ved Spiringen udsendende en Hyfe fra et vilkaarligt Sted af Overfladen. Hos nogle Arter gennemvæver Myceliet hele Værtplanten og perennerer i den underjordiske Del; men sædvanlig har det en mere begrænset Udbredelse, frembringende afblegede Pletter paa Bladene. Der findes en Mængde Arter baade paa vildtvoksende og dyrkede, især urteagtige, kun et Par paa træagtige Planter. De hos os paa Kulturplanter optrædende Arter er følgende.

Rosenskimmel. Peronospora sparsa *Berkeley.*

Paa Bladenes Overside, sjældnere paa Bæger og Aarsskud, viser sig blegrøde eller purpurrøde, tilsidst brune Pletter, paa den tilsvarende Del af Undersiden hvidgraa, løse og fine Skimmelpuder af de mange Gange gaffeldelte Frugthyfer, med kugle-

formede Knopceller. Naar Pletterne er bleven brune findes talrige Ægsporer i Bladkødet. [1]) Den optræder navnlig paa Rosa indica, med dens talrige Hybrider og Varieteter, i Væksthuse og gør her betydelig Skade, idet den breder sig meget hurtig til alle Planterne og foraarsager at Bladene (de enkelte Smaablade) falder af. Den er i nyere Tid indført med Roser fra Indien til Europa, viste sig første Gang 1862 i engelske Koldhuse, i 1876 gjorde den stor Skade i Væksthuse i Berlin, i 1884 bemærkede jeg den første Gang i Danmark (Odense, hvor o. 2000 vinterforædlede Theroser i Løbet af faa Dage blev angrebne) og senere mange andre Steder, ogsaa i Omegnen af København, hvor den f. Eks. i et Væksthus bredte sig mere og mere i 3 Aar, begyndte paa franske Maanedsroser og gik derfra over paa Remontantroser, særlig Baronne Rothschild og Cpt. Christy, Fischer Holmes og General Jaqueminot. Som Forholdsregler mod Svampen maa anbefales at indsamle alle de angrebne og nedfaldne Blade og brænde dem, ligeledes at afskære og tilintetgøre de af Svampen ødelagte, henvisnede Blomsterknopper, især da der ogsaa i Bægeret kan findes Ægsporer, som ellers vil tjene til at vedligeholde Svampen i Væksthuset, efter at Knopcellerne er forsvundne. Endvidere maa man, naar Sygdommen begynder at vise sig, holde Væksthuset nogen Tid saa tørt og luftigt som muligt, da Svampen kun trives i fugtig Luft. Overbrusning

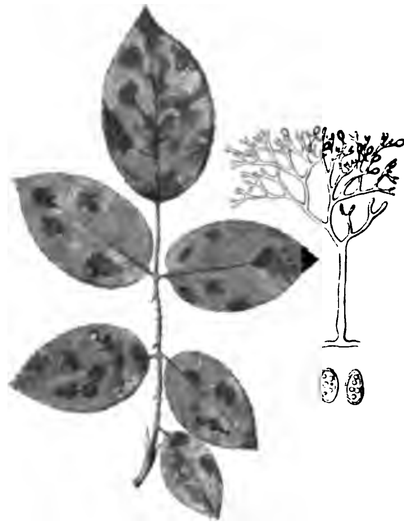


Fig. 68. Rosenskimmel. *Peronospora sparsa Berk.*
Et Blad af *Rosa indica* med Skimmelpletter. Til højre en Frugthyfe, forstørret, og to Knopceller, endnu stærkere forst.

[1]) Ægsporer, som ikke synes at være beskrevet tidligere, fandt jeg i Mængde paa Væksthus-Roser fra Københavns Omegn i de brune Pletter paa Bladene, efter at Frugthyferne var forsvundne, midt i Maj 1900. Ægsporerne var 30—34 Mikromill. tykke, gule med en 6—7 Mikromill. tyk, brun, lagdelt og foldet Væg.

med Bordeaux-Vædske og Overpudring med Talk-Blaasten har ved her anstillede Forsøg vist sig virksom. Den maa foretages flere Gange før Blomstringen, saasnart der viser sig Tegn til Sygdommen; de allerede angrebne Blade bliver selvfølgelig ikke herved reddede, men Knopcellerne dræbes og de overbrusede Blade hindres i at angribes.

Guldregnskimmel. Peronospora Cytisi *Rostr.*

I August 1890 fik jeg fra en Planteskole ved Roskilde tilsendt en Del Frøbedsplanter af Cytisus Laburnum, som viste sig at være angrebne af en hidtil ukendt Svamp, som jeg beskrev under anførte Navn.[1]) Ved samme Lejlighed fik jeg Meddelelse om et langt værre Angreb af samme Slags, idet en halv Snes Arter af Cytisus blev angrebne og samtlige Planter — flere Tusinde — dræbtes i Løbet af faa Dage. Senere er den bemærket flere Steder i Tyskland paa Cytisus Laburnum og C. alpinus. De angrebne Blade bliver brunplettede paa Oversiden, og de tilsvarende Steder paa Undersiden bedækkes med et askegraat Skimmellag, dannet af fine, farveløse, 4—5 Gange gaffeldelte Frugthyfer, bærende de ellipsoidiske, blegbrune Knopceller. I Bladkødet findes de talrige kugleformede Ægsporer med tyk, brun, lidt ujævn Væg. For at hindre Svampens

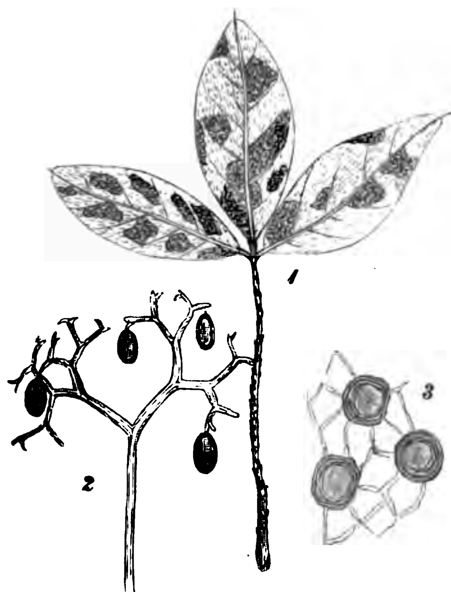


Fig. 69. Guldregnskimmel. *Peronospora Cytisi Rostr.*
1. Et Blad af Guldregn (*Cytisus Laburnum*) med Pletter foraarsagede af Svampen. — 2. En Frugthyfe med Knopceller. — 3. Tre Ægsporer i Bladkødet. — De to sidste Fig. stærkt forstørrede.

[1]) Gartner-Tidende. 8. Aarg. 1892, S. 59. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten Bd. II, S. 1 (1892). Den blev senere publiceret under samme Navn af P. Magnus i Hedwigia 1892, S. 149, og nogle Tilføjelser til min Beskrivelse meddeltes af O. Kirchner i Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. II, S. 324.

Udbredelse i Planteskoler bør man fjerne de først angrebne Planter, saasnart saadanne opdages, sammenrive og brænde det syge og affaldne Løv og ikke atter saa Guldregn i samme Bede. En Overbrusning med Bordeauxvædske, saasnart Sygdommen viser sig, maa anbefales, da den har vist sig saa virksom mod Angreb af beslægtede Bladskimmelsvampe.

Korsblomstskimmel. Peronospora parasitica (*Pers.*).

Danner snehvide, tætte og vidt udbredte Skimmellag, især paa Undersiden af Bladene, men ogsaa ofte i Blomsterstanden, der da sædvanlig bliver stærkt misdannet, ligesom ogsaa de angrebne Stængeldele bliver hypertrofisk opsvulmede, krummede og vanskabte paa forskellig Vis. De gule Ægsporer træffes navnlig i de misdannede Partier. Den optræder undertiden temmelig skadelig i Marken paa Raps, Rutabaga, Turnips, Knudekaal, Dodder, i Køkkenhaven paa forskellige Kaalsorter, Sennep, Ræddike, i Blomsterhaven paa Levkøj, Gyldenlak, Hesperis. Jeg har i Haver i Omegnen af København set hele Bede af Levkøj-Kimplanter og unge Blomkaalsplanter ødelagte af denne Svamp. Den angriber ogsaa mange vildtvoksende Korsblomster, deriblandt flere almindelige Ukrudtsplanter, saasom Agerkaal og Hyrdetaske, som derved bidrager til at brede Skimmelen til Kulturplanterne.

Bedeskimmel. Peronospora Schachtii *Fuckel.*

Den angriber de unge Blade af Runkelroer og Sukkerroer, saaledes at sædvanlig samtlige Blade i Bladrosetten bliver syge, tykke og stive, blege og krusede, sædvanlig med tilbagerullede Rande; hele Undersiden (undertiden ogsaa Oversiden) af Bladene beklædes snart med et tæt, graaviolet Skimmellag og Plantens Vækst standser. De ægformede Knopceller er violette. Ægsporer træffes kun sjælden; men de er heller ikke nødvendige for Overvintringens Skyld, da Myceliet holder sig vedlige i Endeknoppen af de overvintrede Beder og vokser videre i de til Frøavl udplantede Eksemplarer, som derved svækkes saaledes at de enten bliver golde eller kun frembringer lidet Frø og desuden gør Skade ved at blive et Arnested for Svampen, der fra Frøavlsbedene i Form af Knopceller føres ud paa de nye Runkelroe- og Sukkerroemarker. Som Forebyggelsesmidler maa man nøje passe at tage de til Frøavl bestemte Roer fra Agre, der ikke har været angrebne af denne Skimmel samt ved Udplantningen næste Foraar nøje efterse om der viser sig Tegn til Sygdommen paa de frembrydende Blade eller

i alt Fald kort Tid efter Udplantningen at gennemgaa Bedene og afhugge og fjerne Toppen af de Planter, hvor Hjærtebladene har det beskrevne sygelige Udseende. Da Svampen imidlertid ogsaa kan overvintre ved de Ægsporer, som udvikles i de døde, paa Marken efterladte Blade, er det klart at man ikke for snart igen maa dyrke Beder paa Agre, hvor Sygdommen har vist sig. Jeg har her i Landet funden den samme Svamp optrædende flere Steder meget rigeligt paa den i grusede Strand-



Fig. 70. Bedeskimmel. *Peronospora Schachtii Fckl.* Toppen af en Bede, hvis Blade har tilbagerullede Rande og som overalt paa Undersiden er bedækkede med et Skimmellag. Formindsket.

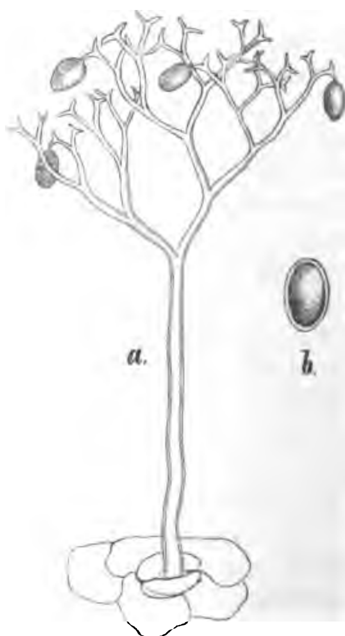


Fig. 71. Bedeskimmel. *Peronospora Schachtii Fckl.*

a. En Frugthyfe med Knopceller, 200 Gange forst. — b. en Knopcelle, 400 Gange forst.

bredder vildtvoksende Beta maritima, endog tidligere end jeg første Gang (1888) bemærkede den paa dyrkede Beder. Det er jo muligt at Svampen er vandret over fra den vildtvoksende til den dyrkede Art, men det er rimeligere at den er indvandret med indførte Beder. Paa den i Haver dyrkede Rødbede vides den endnu ikke at være bemærket.

Vikkeskimmel. Peronospora Viciae (*Berkeley*).

Danner tætte, graaviolette Skimmelpuder eller sammenhængende Lag paa Bladenes Underside; ofte er alle Blade paa samme Skud helt beklædte hermed. De ellipsoidiske Knopceller blegviolette; Ægsporer smaa, blegbrune, beklædte med et grovmasket Netværk af Lister. Den er hyppig paa mange forskellige Ærteblomstrede, baade vildtvoksende og dyrkede, af de sidste især paa Fodervikke, Ærter og Fladbælg; den angriber ogsaa den sammen med Rug mange Steder dyrkede Vicia villosa. Marker med Lathyrus silvester har jeg set saa stærkt angrebet heraf, at man har maattet opgive dens Dyrkning; ogsaa paa Lathyrus heterophyllus, dyrket til Markforsøg, har jeg set den optræde (Dybeck i Skåne). Det maa anbefales at afhugge de angrebne Pletter og bortføre Materialet, da ellers de i Bladene udviklede Ægsporer vil brede Sygdommen i Marken næste Sommer. Overbrusning med Bordeaux-Vædske har gjort god Virkning ved anstillede Forsøg.



Fig. 72. Vikkeskimmel. *Peronospora Viciae* (*Berk.*).
Et Ærteblad med lyse Skimmelpletter. For neden en gaffelgrenet Frugthyfe, en kugleformet Ægspore og en ellipsoidisk Knopcelle, stærkt forstørrede.

Kløverskimmel. Peronospora Trifoliorum *de Bary*.

Den foraarsager større eller mindre, blege Pletter, ofte i Form af brede Tværbaand paa Bladene, hvis tilsvarende Un-

derside er beklædt med det bleg-lila Skimmellag, med næsten kuglerunde Knopceller, hvorved den, tilligemed de glatte Ægsporer, adskiller sig fra Vikkeskimmel. Den optræder paa alle vore Kløverarter, baade dyrkede og vildtvoksende, paa Kællingtand og Sneglebælg. Størst Skade anretter den paa Lucerne, hos hvilken ofte Flertallet af Bladene er blege og visner tidlig paa Grund af denne Bladskimmel; navnlig viser det sig at Lucerne af amerikansk Herkomst er meget modtagelig for denne Svamp. Myceliet breder sig ogsaa i Stængeldele, saa at hele Skud kan være angrebne. I Rødkløver har jeg set Myceliet naa ned i Rodstokken, hvori der da udvikledes talrige Ægsporer. Hos Medicago lupulina har jeg set at den har givet

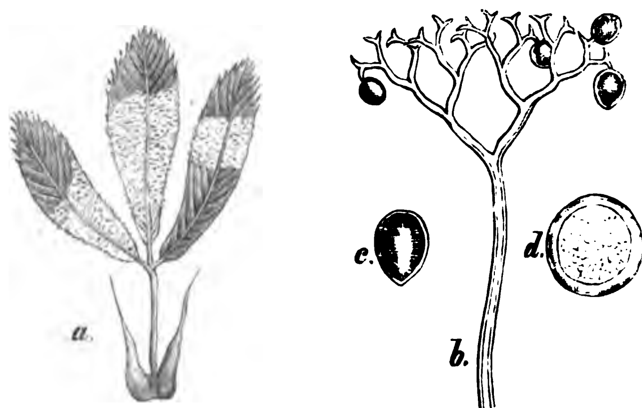


Fig. 73. Kløverskimmel. *Peronospora Trifoliorum de Bary.*
a. Et Lucerneblad med lyse Skimmelpletter. — b. En Frugthyfe med Knopceller, 250 Gange forst. — c. En Knopcelle, 500 Gange forst. — d. En Ægspore, 500 Gange forst.

Anledning til Dannelsen af 4—5koblede Blade. De angrebne Planter giver ingen Efterslæt og mange gaar ud. De af Kløverskimmel angrebne Pletter paa Marken bør man snarest afhugge, dels for at undgaa Spredningen af Knopceller over Marken, dels for at hindre Udviklingen af Ægsporer i de henvisnende Blade.

Løgskimmel. Peronospora Scheideni *Unger.*

Danner et smudsig violet, tilsidst sortagtigt Skimmellag over Bladene og Skafterne af forskellige Løgarter, ofte saaledes at hele Planten bliver bedækket heraf og visner hen. I fugtigt Vejr vokser og breder den sig hurtigt, medens nogen Tids tørt

Vejr ganske kan standse Sygdommen. Knopcellerne er pæreformede og usædvanlig store; i Bladkødet udvikles de glatte Ægsporer, som efter Overvintringen begynder et nyt Angreb, endog paa Kimplanter. Den er hyppig i Haver paa Rødløg og Pibeløg; paa Skalotløg har jeg i Slutningen af Maj set den optræde ret farligt; Bladene blev slappe og gule, og Løgene raadnede efter at være gennemvævede med Svampens Hyfer; der kunde skelnes mellem et primært Angreb, udgaaende fra Løgene og et sekundært Angreb, idet flere og flere Planter angrebes hver Dag, men hvor kun Bladene indeholdt Mycelium og bedækkedes med Knopceller. Som Forebyggelsesmidler maa man fjerne den visnede Løgtop fra Bedene, om Foraaret borttage de enkelte, først angrebne Planter snarest mulig, samt vælge en frit beliggende, for Sol og Vind udsat Plads til Dyrkning af Løg.

De øvrige paa Kulturplanter hos os optrædende Arter Bladskimmel er af mindre økonomisk Betydning, nemlig: Spinatskimmel, Peronospora effusa (*Greville*), der danner et graaviolet Skimmellag paa Undersiden af Bladene af forskellige Arter af Salturternes Familie, f. Eks. meget hyppig paa Melde og Gaasefod; i Haver gør den nogen Skade paa Spinat og Havemelde; hos den blodrøde Varietet af den sidst nævnte, der dyrkes som Prydplante i Haver under Navn af Atriplex hortensis sanguinea, mister de af Svampen angrebne Pletter den røde Farve og bliver grønne. — Valmueskimmel, Peronospora arborescens (*Berkeley*), danner et først hvidt, senere graaviolet Skimmellag, som er vidt udbredt paa de angrebne Planter; den er almindelig paa vore vildtvoksende Valmuer, men optræder ogsaa paa den dyrkede Opiat-Valmue. — Spergelskimmel, Peronospora obovata *Bonorden* har kølleformede Knopceller; hyppig paa Stængler og Blade af baade vildtvoksende og dyrket Spergel, som derved faar en bleg Farve og visner tidlig. — Syreskimmel, Peronospora Rumicis *Corda*, overvintrer med sit Mycelium i Rodstokken og breder sig herfra om Foraaret i de nye Skud, som faar stive og smaa Blade, hvis hele Underside bedækkes med det graaviolette Skimmellag; ogsaa paa den meget forkrøblede Blomsterstand udvikles Frugthyfer. Ægsporer er endnu ikke fundne hos denne og følgende Art og er ogsaa forsaavidt overflødige, da Svampen overvintrer med Myceliet i de underjordiske Dele. Den er almindelig paa vildtvoksende Syre-, Skræppe og Rødskræppe, men træffes ogsaa paa Havesyre. — Nyserodskimmel, Peronospora pulveracea *Fuckel* breder sig med sit Mycelium fra Rodstokken op gennem hele Planten, hvor-

ved samtlige Blade bliver smaa, bleggrønne og forkrøblede, samt paa Undersiden tæt beklædte med det graa Skimmellag. Den optræder paa forskellige Arter Nyserod og har flere Steder i Haver gjort en Del Skade paa Helleborus niger (Juleroser), idet Blomsterne hindres i at komme til Udvikling.

Hvidrust. Cystopus.

Det intercellulære Mycelium sender smaa, blæreformede Sugeorganer ind i Værtplantens Celler. Frugthyferne er korte, ugrenede, kølleformede, tæt sammenstillede under Værtplantens Overhud, og bærer i Spidsen en Kæde af kugleformede eller afrundet kubiske Sporangier, af hvilke de øverste er de ældste og som er indbyrdes adskilte ved korte Mellemled, der senere opløses i fugtigt Vejr, hvorved de enkelte Sporangier bliver fri. Tilsidst sprænges Overhuden og Svampen viser sig nu tydelig som et sammenhængende kridhvidt Lag. I Sporangierne dannes Sværmsporer med to Svinghaar. Ægsporer med tynd Inderhinde og tyk, mørkebrun Yderhinde, forsynet med Vorter eller Lister; efter en Hvileperiode udvikler ogsaa disse Sværmsporer. Skønt det er ægte Snyltesvampe virker de ikke saa umiddelbart dræbende paa Værtplantens Organer, som de øvrige af denne Familie; de angrebne Blade holder sig længe grønne og friske.

Korsblomsternes Hvidrust. Cystopus candidus (*Persoon*).

Meget hyppig paa en Mængde baade vildtvoksende og dyrkede Korsblomster, ofte i Selskab med Korsblomstskimmel. Den foraarsager Hypertrofi af Værtplanten, saa at der opstaar allehaande Misdannelser, Krumninger, heksekostlignende Forgreninger, især i Blomsterstanden. Selve Blomsterne angribes ogsaa, og bliver ofte flere Gange større end normalt, de enkelte Blomsterdele bliver tykke og stive; overalt paa disse opsvulmede Dele samt paa Bladene bryder de hvide Sporangielag frem. Af Haveplanter angriber den Kaal, Sennep, Ræddike, Slangeradis (Raphanus caudatus), Strandkaal, Karse, Peberrod, hos hvilken Bladene ofte er bedækkede med talrige hvide Skorpepletter; i Marken optræder den paa Raps, Knudekaal, Turnips, Rutabaga og Dodder. Af Ukrudtsplanter er den især hyppig paa Kiddike og Hyrdetaske; hos denne sidste er iagttaget, at naar Sværmsporerne spirer og trænger ind i Kimbladene breder Myceliet sig herfra gennem hele Planten, medens det faar en begrænset Vækst naar Smitten finder Sted paa andre Dele af Planten, og paa samme Maade forholder det sig

rimeligvis med de andre Korsblomster. Særlig stor Skade har denne Svamp anrettet i Københavns Omegn for Frøavl af Blomkaal, idet den breder sig over Skulperne, der bliver misdannede og for en stor Del golde; for at bekæmpe dette Svampeangreb bør man, naar Frøet er høstet, ved Opbrænding eller Nedgravning tilintetgøre Blomkaalsstænglerne, i hvilke Ægsporerne udvikles, samt rense Bedene og Omgivelserne saa godt som mulig for Hyrdetaske. I Bede, der har været stærkt angrebne, og i deres Nærhed vil det være rigtigst i nogle Aar at ophøre med Dyrkning af Blomkaal, indtil de talrige Ægsporer, hvormed Jorden er bleven befængt, er døde. En Vanding af Jorden med stærkt fortyndet Blaastensopløsning vil være hensigtsmæssig for at faa Ægsporerne dræbte.



Fig. 74. Korsblomsternes Hvidrust. *Cystopus candidus (Pers.)*. Blomsterstand af Strandkaal (*Crambe maritima*), som er bleven misdannet ved Svampens Angreb. Til venstre findes en Kæde af Sporangier, en enkelt Sporangie der udsender Sværmsporer, en enkelt Sværmspore, to Ægsporer, af hvilke den ene er i Færd med at udsende en Blære, der indeholder Sværmsporer.

Kurvblomsternes Hvidrust. Cystopus cubicus (*Strauss*).

Den afviger væsentligst fra foregaaende Art ved at Sporangierne har en ækvatorialt fortykket Væg, med Undtagelse af det øverste, der er større og goldt, samt at Ægsporerne er tæt besat med fine Vorter. De hvide Skorper faar senere en svag gulagtig Farve. Den er hyppig paa en Del vildtvoksende Arter af Kurvblomster; af dyrkede Planter optræder den hyppig paa Spansk Skorsonere, Havrerod (Tragopogon porrifolius) og Matrem.

Portulak-Hvidrust, Cystopus Portulacae (*DC.*) optræder paa alle Dele af Have-Portulak, men er uden Betydning hos os.

b.

Højere Svampe. Mycomycetes.

De adskiller sig fra Algesvampene ved at have talrige, ofte tæt stillede Skillevægge i Hyferne, ved kun at have kønsløse

Formeringsorganer, af hvilke der optræder en Mængde af Former, men aldrig Sværmsporer. De egentlige Sporer er enten Basidiesporer eller Sæksporer, hvorefter de deles i to store Grupper. Kun hos disse findes de større og mere sammensatte Former af Mycelier og Frugtlegemer, som tidligere er omtalte.

aa.

Basidiesvampe. Basidiomycetes.

Hovedkarakteren for denne Gruppe bestaar i at deres egentlige Sporer er Basidiesporer. Iøvrigt er de fleste ogsaa i Besiddelse af andre Formeringsorganer: Knopceller og Klamydosporer. Flertallet af de store, mere iøjnefaldende Frugtlegemer, som i daglig Tale nærmest forstaas ved »Svampe«, hører herhen.

5. Familie. **Brandsvampe**. *Ustilaginaceae.*

Alle Brandsvampe er ægte Parasiter, der udelukkende angriber levende Plantedele og som ikke fortsætter deres Vækst efter at Værtplanten er dræbt. Paa en enkelt Undtagelse nær snylter de alene i urteagtige Planter, og som oftest finder Infektionen Sted i Værtplantens spæde Alder, i Regelen paa det Tidspunkt da Spiringen finder Sted eller endog i selve Kimen; Myceliet breder sig herfra efterhaanden gennem hele Værtplanten under dennes Vækst uden kendelig at svække den, da det først er de Organer, hvori Svampens Sporer udvikles, som bliver ødelagte. Dette Forhold finder Sted med saa godt som alle de Arter, der har nogen Betydning for vore Kulturplanter, men hos mange Brandsvampe har Myceliet kun en lokal Udbredelse, indskrænket f. Eks. til en lille Del af et Blad; ogsaa i dette Tilfælde er det dog kun de ganske unge og friske Organer der angribes. Myceliet breder sig altid intercellulært, er forsynet med temmelig fjerne Tværvægge og er hurtig forgængeligt, saa at det efterhaanden forsvinder i den nedre Del af Værtplanten, medens det vokser videre i de yngre Organer. Hos nogle Arter har man fundet grenede Sugeorganer, som fra Hyferne er sendt ind i Værtplantens Celler. Formeringsorganerne udvikler sig hos de forskellige Brandsvampe paa bestemte Steder af Værtplanten, hyppigst i Blomsterdelene, især i Frugtknuden eller Støvdragerne, hos andre i Bladene, i Stænglen eller endog i Roden. I de Organer af Værtplanten, hvor Svampens Formeringsorganer skal udvikles, forgrener Myceliet sig meget rigelig.

Hyferne fyldes med grynet Celleslim og svulmer mere eller mindre op. Inden i disse Hyfer opstaar, ofte rækkevis, de saakaldte Brandsporer eller bedre Basidiefrugter, som i Følge deres Oprindelse maa henregnes til Klamydosporer. Som oftest gaar alle Hyferne til Grunde efter Sporedannelsen; men hos adskillige fleraarige Planter overvintrer Myceliet dog i Rodstokken, saa at de én Gang angrebne Værtplanter i Regelen aarlig faar alle sine overjordiske Skud brandige, f. Eks. Draphavre.

Basidiefrugterne eller Brandsporerne er omgivne af to Hinder, en tynd, farveløs Inderhinde og en tyk, brun, violet eller sort Yderhinde, hvis Overflade hos nogle er glat, hos andre forsynet med en karakteristisk Skulptur, i Form af fine Vorter, Pigge eller Masker. De er i Reglen kugleformede, enten enkelte eller sammensatte paa den Maade at flere, undertiden mange enkelte Sporer vokser sammen. Ved Modningen danner Brandsporerne sædvanlig et sortagtigt Støv, der bliver fri ved at Værtplantens omgivende Celler fortæres eller sprænges af Snylteren; sjældnere vedbliver de at være dækkede af Værtplantens ydre Væv, indtil dette, ofte først i Løbet af Vinteren, raadner. De modne Brandsporer kan ofte spire straks og med stor Energi, naar Fugtighed og andre ydre Betingelser er til Stede; men i Regelen forholder de sig dog som Hvilesporer, der kræver en vis Hvileperiode, og de kan endog under heldige Forhold bevare deres Spireevne i en Række Aar. Brandsporernes Spiring bestaar undertiden ganske simpelt i at de udsender en Hyfe, der umiddelbart trænger ind i Værtplanten og udvikler sig til Mycelium, f. Eks. hos Nøgen Bygbrand. I Regelen udvikler Brandsporen en kort, begrænset Hyfe, som kaldes Basidie, der enten selv udsender den til Mycelium senere udviklede Hyfe eller, hvad der overvejende hyppigst er Tilfældet, den frembringer de egentlige Basidiesporer, der altid er overmaade smaa, meget mindre end Brandsporerne, farveløse, tyndvæggede og glatte, af Form ellipsoidiske eller tendannede. Basidiesporerne opstaar paa to væsentlig forskellige Maader af Basidierne, idet disse enten ved Tværvægge deler sig i flere Led, som hvert bærer Basidiesporer, eller de forbliver udelte og i Spidsen bærer en Kres af Basidiesporer. Man har endog herpaa grundet en Deling af Brandsvampe i to forskellige Familier, hvad der dog næppe er tilstrækkelig Anledning til.

Hos nogle Brandsvampe udvikles, forud for Basidiefrugterne, et hvidt Lag over Bladene eller Blomsterdelene, bestaa-

ende af Knopceller. Endvidere har *Brefeld*[1]) paavist ved sine Kulturforsøg, at ogsaa saadanne Arter, der ikke frembringer Knopceller paa den levende Værtplante, kan producere saadanne i Mængde naar man anbringer Basidiesporerne i passende Næringsvædske, f. Eks. Udtræk af Gødning, og at disse Knopceller derefter ved gæragtig Spiring kan vedblive at reproducere sig uden kendt Grænse, saa længe der er Næring til Stede. Hos nogle Brandsvampe udvikles disse Knopceller kun i den Vædske, hvori man dyrker dem, hos andre (f. Eks. Stinkbrand) dannes et rigt forgrenet Mycelium, der paa Overfladen af Vædsken viser sig som hele Skimmeltuer med Luftknopceller. *Brefeld* mener at disse Knopceller skulde spille en større Rolle ved Frembringelsen af Brand hos Kornsorterne, idet han antager at de findes i Mængde i den friske Gødning, som han derfor stærkt advarer mod at anvende. At disse Knopceller kan leve og formere sig udenfor nogen Værtplante er efter de anførte Forsøg utvivlsomt; men det er ikke bevist at de ogsaa har Evne til at fremkalde Sygdommen hos de Værtplanter, fra hvilke de stammer.

Der kendes for Tiden 85 Arter af Brandsvampe i Danmark,[2]) som optræder paa 134 forskellige Værtplanter, hvoraf 30 er Avlsplanter eller dog Nytteplanter. I Skoven spiller de slet ingen, i Haven kun en ringe Rolle; derimod har de saa meget større Betydning for Marken, da Brandsvampe hører til de farligste Snyltere paa alle vore Kornsorter og mange Fodergræsser, og fremkalder Ødelæggelser, som hører til de længst bekendte og mest omhandlede Plantesygdomme. Ogsaa de i varmere Lande dyrkede Planter af Græsfamilien, nemlig Majs, Durra, Ris og Sukkerrør, lider meget ved Angreb af Brandsvampe.

I Overensstemmelse med at Brandsvampe hører til de mest udprægede Parasiter, optræder den samme Art kun paa indbyrdes nær beslægtede Værtplanter, oftest kun paa Arter af samme Slægt eller endog kun paa en eneste Art; derimod kan den samme Værtplante undertiden angribes af flere Brandsvampe; saaledes optræder f. Eks. paa Hvede to meget forskellige Arter. En Ejendommelighed hos Brandsvampe,

---

[1]) Untersuchungen aus d. Gesammtgeb. d. Mykologie. Heft V (1883) og Heft XII (1895), samt i Nachricht. aus d. Klub d. Landwirthe zu Berlin 1884 og 1888.

[2]) E. Rostrup: Ustilagineae Daniae. Danmarks Brandsvampe. Den botaniske Forenings Festskrift, S. 117—168 (1890). Senere Tillæg i Bot. Tidsskrift.

som har praktisk Betydning, er det Forhold, at i alt Fald de for Kornsorter og andre Græsser farlige Arter ikke besidder saadanne til Spredning af Sygdommen tjenende Knopceller, som ellers findes hos de fleste andre Snyltesvampe; de formerer sig derfor kun den ene Gang om Aaret, naar Basidiesporerne dannes, og smitter derfor ikke fra Plante til Plante i Sommerens Løb.

Støvbrand. Ustilago.

Myceliet gennemvæver hele Værtplanten, i alt Fald hos de her omhandlede Arter. Basidiefrugterne er altid enkelte, kugleformede, glatte, piggede eller netribbede, brune eller violette; ved Modenheden danner de støvformede, i Regelen sorte Masser, der sprænger Værtplantens Væv. Sædvanlig udvikler Basidiefrugten en kort Basidie, der deler sig i fire Led, som hvert bærer en eller flere Basidiesporer, eller de enkelte Led udvikler sig til Sporer; sjældnere forholder hele Basidiefrugten sig som Spore, ved umiddelbart at udsende en Spirehyfe. Værtplanten angribes under dens Spiring.

De fleste af de paa vore Kornarter og Græsser optrædende Brandsvampe hører til denne Slægt, og alle de i nævnte Planters Blomsterdele forekommende Arter har tidligere været henført til en eneste Art (Ustilago Carbo). Ved Hjælp af de af *Brefeld* ved Laboratorieforsøg, paaviste Forskelligheder ved Basidiefrugternes videre Udvikling eller Spiring, men navnlig paa Grundlag af de af *J. L. Jensen*[1]) foretagne, meget omfattende Forsøg med Hensyn til at udfinde praktiske Midler til at bekæmpe Brand i Sæden, blev det godtgjort at den saakaldte Ustilago Carbo eller U. segetum omfattede flere, baade morfologisk og biologisk forskellige Arter.[2]). Det er af ikke ringe praktisk Betydning at faa Klarhed herover, dels fordi heraf følger, at den hos den ene Kornart optrædende Brand ikke kan smitte eller angribe de andre Kornarter, dels fordi de forskellige biologiske Forhold foranlediger en forskellig Behandling af Saakornet for at hindre Sæden i at blive brandig.

---

[1]) Nye Undersøgelser og Forsøg over Kornsorternes Brand (Første Meddelelse) i Markfrøkontorets Aarsberetning for 1887 og Om Kornsorternes Brand (Anden Meddelelse) 1888.

[2]) E. Rostrup: Nogle Undersøgelser angaaende Ustilago Carbo i Oversigt over det kgl. danske Videnskab. Selsk. Forh. 1890. (Meddelt i Mødet den 7. Febr. 1890).

a. *Den sorte Støvmasse udvikles i Blomsterdelene (Aks eller Top).*

Nøgen Bygbrand. Ustilago Hordei (*Pers.*) *Brefeld.*

Hele Bygakset forvandles allerede længe før Skridningen til en sort Sporemasse med olivenfarvet Skær, og meget snart efter at Akset er skudt frem bortvejrer det af Brandsporer bestaaende løse Støv, idet Overhuden af Frugtknuderne, hvori de især dannes, sprænges paa et tidligt Udviklingstrin. Kun den nøgne Aksedel bliver tilbage og vokser rank til Vejrs, op over de friske, noget ludende Bygaks; i sjældnere Tilfælde er det kun de nedre Smaaaks der bliver angrebne, saa at de øvre Smaaaks udvikler normale Korn. Navnet »Flyvebrand« er derfor betegnende for denne Art i Modsætning til den næste Art Bygbrand. Brandsporerne hos denne Art udmærker sig navnlig ved at de spirer umiddelbart med en Hyfe, uden at danne Basidiesporer, der her ikke vilde være til nogen Nytte. Forholdet synes nemlig at være det, at Brandsporerne, der allerede er til Stede naar Bygget blomstrer, idet de brandige Aks skrider lidt før de sunde, ved Vindens Hjælp føres omkring til de blomstrende Bygaks og bliver indesluttede af de senere til selve Kornet fastvoksede Avner. I de saaledes smittede Korn er altsaa Sporerne allerede til Stede ved Kornets senere Udsæd og Spiring, og kan sende Hyfer ind i Kimen. Naar det er fugtigt Vejr i Byggets Blomstringstid har derfor den nøgne Bygbrand ugunstige Betingelser for at udbrede Smitten, saa at der i saa Fald kan ventes færre Brandaks af denne Art det følgende Aar. Brandsporerne

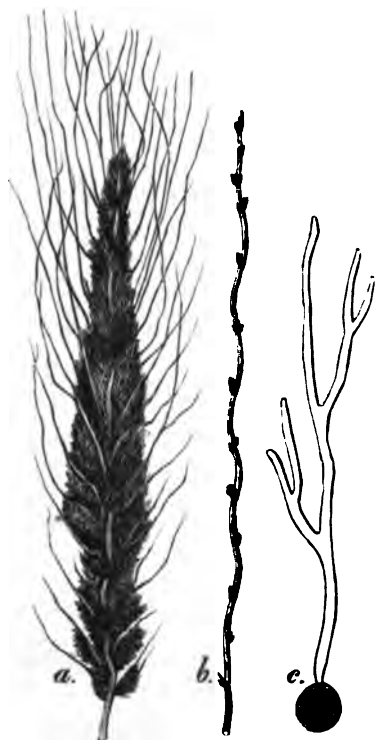


Fig. 75. Nøgen Bygbrand. *Ustilago Hordei* (*Pers.*).
a. Et nylig udskredet Brandaks. — b. Byggets Aksedel efter at Brandsporerne er bortvejrede. — c. En spirende Spore i 1000 Ganges Forst.

er hos denne Art kugleformede eller kort ellipsoidiske, fint ruprikkede, lysebrune (set enkeltvis i Mikroskop).

Denne Art optræder meget almindelig hos alle vore dyrkede Bygsorter (Hordeum vulgare, distichon, zeocriton, trifurcatum). Hvad Forebyggelsesmidler angaar maa baade for denne og de følgende Brandsvampes Vedkommende henvises til en samlet Fremstilling ved Slutningen af Brandsvampene.

Dækket Bygbrand. Ustilago Jensenii *Rostr.*[1])

Den er i mange Henseender saa forskellig fra Nøgen Bygbrand, at man maa undre sig over at den ikke tidligere er bleven sondret fra denne. De af dækket Bygbrand angrebne Aks skrider senere end de sunde, og Brandaksene holder sig hele, idet den sortebrune Sporemasse vedblivende omgives af

---

[1]) Da der hersker en Del Misforstaaelser og Uoverensstemmelser i Navngivningen for denne og foregaaende Art kan der her være Anledning til at søge disse Spørgsmaal klarede. Da J. L. Jensen ved sine Forsøg kom til Erkendelse af Forskellen mellem en nøgen og dækket Form af Bygbrand, foreslog han efter en Konference med mig (se anførte Skrift af J. L. Jensen (1888) S. 61) foreløbig at benævne disse to Former Ustilago segetum var. Hordei f. nuda og f. tecta. I den ovenfor nævnte Meddelelse af 7. Febr. 1890 i Vidensk. Selskab kaldte jeg den nøgne Form, der nu maatte anses for en Art, Ustilago Hordei Bref., fordi Brefeld ved sine Spiringsforsøg med Bygbrand havde fundet at Brandsporerne spirede direkte uden at danne Basidiesporer og altsaa ved sin U. Hordei forstod den nøgne Form; desuden var dette Artsnavn allerede benyttet af Persoon 1801 og burde derfor ikke forkastes; sidstnævnte Forfatter har nemlig i Synopsis fungorum pag. 224 givet Bygbrand Navnet Uredo Hordei, men lige saa lidt som Brefeld skelnet mellem de to Former. Det vilde nu være stridende mod de almindelige Regler for botanisk Nomenklatur at anvende det nyere Varietetsnavn »nuda« som Artsnavn for den nøgne Bygbrand, og da der kun blev Mening i Navnet »tecta« for den dækkede Form som Modsætning til nuda, foreslog jeg i nævnte Skrift 1890 at kalde den Ustilago Jensenii, efter den Mand, der har særlig Fortjeneste af at have bragt Klarhed over forskellige biologiske Forhold hos disse Arter. Samme Aar blev de to Arter Bygbrand i »Report of the Botanical Department, Experiment Station, Kansas state agric. College« betegnede som Ustilago Hordei (Pers.) Kellermann & Swingle (pag. 208) og U. nuda (Jensen) Kell. & Sw. (pag. 277), hvad der desværre har bragt Forvirring ind i Navngivningen, da den Art, for hvilken Brefeld første Gang har anvendt Artsnavnet Hordei, ikke er den som Kell. & Swingle kalder saaledes, men netop den de kalder »nuda«. Iøvrigt har jeg allerede et Aar tidligere end Kellermann & Swingle benyttet Navnene Ustilago nuda og tecta som Artsnavne, nemlig i et Foredrag i det kgl. danske Landhusholdningsselskab d. 20. Marts 1889 (Tidsskr. f. Landøk. 5. R. 8. Bd. S. 745).

Frøgemmet og Avnerne, der ikke fortæres og forsvinder saaledes som hos Nøgen Bygbraud, eller dog kun efterhaanden i ringe Grad brister efter Skridningen. Brandaksene (ogsaa kaldt »Muldaks«) bliver noget sammentrykte og derved bredere, idet ikke alene Midtblomsten hos Toradet Byg, men ogsaa de to golde Sideblomster udvikles til Brandkorn, der vokser sammen med det midterste, saa at der herved dannes et trespidset Brandkorn;[1]) de sorte Brandsporer udvikles endog ofte langt ud i Stakkene. Disse brede og forholdsvis faste Brandaks har ofte Vanskelighed ved at bryde gennem Skeden, og i Regelen naar de ikke helt frem af samme, men bliver fastholdte navnlig ved at Stakkene halvvejs forbliver indesluttede i Skeden; undertiden bliver de af Dækket Bygbrand angrebne Aks noget grenede. De af Dækket Bygbrand angrebne Planter holder sig lavere end de sunde, i Modsætning til hvad der plejer at være Tilfældet med de Bygplanter, som er angrebne af den nøgne Bygbrand. Da Sporerne ikke eller kun for en ringe Del spredes paa Marken, bliver disse



Fig. 76. Dækket Bygbrand. *Ustilago Jensenii Rostr.*
a og b. Brandaks i Færd med at bryde ud af den omsluttende Skede. — c. Et Brandkorn, dannet af tre sidestillede Blomster i samme Akseled. — d. En spirende Brandspore i 1000 Ganges Forstørrelse.

[1]) Allerede Tillet har i sin Dissertation sur la cause, qui corrompt et noircit les grains de bled, 1775, gjort den samme Iagttagelse hos Bygbrand, saa at han maa have den dækkede Form for Øje; han var dog ikke kommen videre i sit iøvrigt dygtige Arbejde, end at han ansaa Brandkornene som hidrørende fra Insektstik.

Brandaks staaende væsentlig uforandrede til Høsten og førte med ind i Laden.

Brandsporerne er ubetydelig større og mørkere end hos forrige Art, fuldstændig glatte, kugleformede eller svagt butkantede, lidt klæbrigt sammenhængende. Ved Spiringen udvikles en kort Basidie, som deler sig i sædvanlig fire Led, der bærer Basidiesporer, hvorved den altsaa skarpt adskiller sig fra den forrige Art, men er i Overensstemmelse med de fleste andre Brandsvampe. Medens der med Nøgen Bygbrand kun tilvejebringes Smitte ved at saa Brandsporer paa de afskallede Korn, er det derimod for Dækket Bygbrands Vedkommende tilstrækkeligt at overføre Brandsporer paa de hele Bygkorn for at faa fremkaldt Brand i de deraf udviklede Planter. Herpaa beror ogsaa den forskellige Behandling, som Saakornet maa underkastes, eftersom det er den ene eller anden Art Brand der skal modarbejdes, idet f. Eks. den sædvanlige Blaastensopløsning er tilstrækkelig til at modarbejde den dækkede Brand, medens man maa bruge andre Forholdsregler, naar det gælder om at forhindre begge Arter Brand i at optræde.

Dækket Bygbrand er almindelig udbredt overalt hos os, baade paa Toradet og Seksradet Byg, og dens mere eller mindre hyppige Optræden kan ikke, som for den nøgne Brands Vedkommende, være afhængig af Fugtighedsforholdene det foregaaende Aar. Paa Vinterbyg har jeg set den optræde meget rigeligt. Den er for saa vidt skadeligere end Nøgen Bygbrand, som den føres med ind i Laden, og ved Tærskningen klæber saa mange Brandsporer ved de sunde Bygkorn, at de faar en mørk Farve, der trykker Prisen, særlig for Maltbyggets Vedkommende.

Nøgen Havrebrand. Ustilago Avenae (*Pers.*).

Paa Havre optræder ogsaa to Slags Støvbrand, en nøgen og en dækket Form, ganske svarende til de to paa Byg forekommende Arter.[1]) Hos den nøgne Havrebrand er hele Havre-

[1]) J. L. Jensen (om Kornsorternes Brand S. 62) siger: »I Havre har jeg bemærket, at der findes Brandaks, hvor Avnen kun er meget svagt angrebet. Mulig er der derfor i Havre ligeledes to Varieteter eller Arter svarende til de to i Bygget. Dette maa afgøres ved senere Forsøg.« I mit før nævnte Skrift (Nogle Undersøgelser ang. Ustil. Carbo, S. 14) havde jeg heller ikke endnu fundet tilstrækkelig Grund til at skelne mellem to Slags Havrebrand. Derimod har N. Wille (Botan. Notiser 1893) fundet Anledning til at opfatte de to Former af Havrebrand som adskilte Arter. Se ogsaa J. L. Jensen: Tidsskr. f. Landøkonomi, 5. R. 13. Bd. S. 389.

toppen allerede ved Skridningen forvandlet til en sort Støvmasse med olivenbrunt Skær, idet baade Frøgemme og en Del af Avnerne er fortærede af Svampen. Brandsporerne er paa den ene, noget lysere Halvdel, svagt ru af fine Pigge, og ved Spiringen udsender de umiddelbart en Spiretraad, svarende til Forholdet hos Nøgen Bygbrand.

Nøgen Havrebrand er almindelig udbredt hos os paa de



Fig. 77. **Nøgen Havrebrand.** *Ustilago Avenae (Pers.).* En brandig Havretop. Formindsket.

Fig. 78. **Dækket Havrebrand.** *Ustilago Kolleri Wille.* En brandig Havretop. Formindsket.

forskellige dyrkede Havresorter, baade paa Avena sativa og orientalis; ogsaa paa Flyvehavre, Avena fatua, optræder den. Da der indtil nyeste Tid, i alle Angivelser om Brand i Havre, ikke har været sondret mellem denne og følgende Art, foreligger ikke tilstrækkeligt Grundlag til at bedømme, hvilken af disse to Arter der optræder hyppigst.

Dækket Havrebrand. Ustilago Kolleri *Wille.*

De af denne Brand angrebne Havretoppe ligner i Form og Størrelse næsten ganske de friske, men kendes ved Smaaaksenes mørkere Farve, hidrørende fra den gennem Avnerne synlige sorte Sporemasse, samt ved Toppens rankere Form, hidrørende fra dens ringere Vægt. Brandsporerne er gennemsnitlig lidt større end hos forrige Art; de er aldeles glatte og forholder sig ved Spiringen som Dækket Bygbrand.

Den er almindelig udbredt hos os paa Avena sativa, især den saakaldte Graa eller Broget Havre (hvoraf jeg har set Marker med omtrent 75 pCt. brandige Toppe), samt paa Purhavre, Avena strigosa.

Hvedens Støvbrand. Ustilago Tritici (*Pers.*).

Hele Akset forvandles til et sort Pulver, ligesom Bygaks angrebne af Nøgen Bygbrand, men dog med et lysere gulgrønt, Skær, end hos nogen af de andre paa Kornsorter optrædende Arter. Brandsporerne er lysere end hos de beslægtede Arter, med mere gulagtig Tone og mere ru Overflade; de spirer umiddelbart med en forlænget Hyfe, uden at danne Basidiesporer, altsaa ligesom Nøgen Bygbrand og Nøgen Havrebrand. Den maa dog anses for en egen Art, da den hverken kan fremkalde Brand hos Byg eller Havre og desuden har de omtalte smaa Ejendommeligheder. Den træffes hos os baade i Vinter- og Vaarhvede, men temmelig sjælden og i ringe Mængde, rimeligvis hidrørende fra at man i Almindelighed afsvamper Saahveden for at undgaa Stinkbrand.

Draphavrebrand. Ustilago perennans *Rostr.*

Den ligner nærmest Dækket Havrebrand, men Brandsporerne og deres Spiring frembyder dog nogle smaa mikroskopiske Forskelligheder.[1]) Særlig udmærker den sig ved at perennere i Værtplantens Rodstok, hvorfra der hvert Aar sendes Hyfer ind i de nye Skud, saa at i Regelen alle Toppe paa samme Værtplante Aar efter Aar bliver angrebne heraf. Den optræder temmelig almindelig, undertiden i Mængde paa den i Græsmarken dyrkede Draphavre, Avena elatior, og den gør ligesom de andre paa Fodergræsser optrædende Brandsvampe dobbelt Skade, dels ved at ødelægge de angrebne Skud, dels ved at

[1]) Se nærmere i min tidligere citerede Afhandling i Oversigt over Vid. Selsk. Forh. 1890, S. 15.

have skadelig Virkning for Kreaturer der æder disse Planter. Brandkornene findes ikke sjælden i Handelsfrø af Draphavre.

Hejrebrand. Ustilago bromivora (*Tulasne*).

Den optræder i Toppen af Hejrearter og forvandler alle Frugtknuder til sorte puklede Legemer, der længe holdes omsluttede af Avnerne, og de hele Brandkorn findes meget ofte blandede i det aftærskede Græsfrø. Den optræder ofte i stor Mængde i vore Græsmarker baade paa Blød Hejre og Agerhejre og som sædvanlig for Brandsvampes Vedkommende angribes alle Skud fra samme Rod; jeg har talt tyve saadanne brandige Skud hos samme Individ af Blød Hejre. Undertiden er en Snes Procent af Hejreplanterne paa en Mark angreben. I Handelsfrø af Agerhejre findes ofte en ret betydelig Mængde Brandkorn, som selvfølgelig i høj Grad forringer dets Værd.[1])

b. *Brandsporerne udvikler sig i Stænglen eller Bladene.*

Sødgræsbrand. Ustilago filiformis (*Schrank*).

Det olivenbrune Sporepulver udvikles i lange, parallele Striber i Bladene. Brandsporerne er uregelmæssigt rundagtige, glatte, lyst olivenbrune, Basidiesporer tenformede. Den er meget almindelig overalt hos os paa Sødgræsarter; Glyceria spectabilis og fluitans. Værtplanten naar i Regelen ikke Skridning; hvis det sker bliver Smaaaksene misdannede, med forlænget, bugtet Akse. Skønt de nævnte Værtplanter ikke dyrkes er de dog Nytteplanter, som gode Fodervækster; men naar de er angrebne af denne Brand bliver de ret farlige ved at foraarsage Forgiftningstilfælde hos Kreaturer der æder Planterne.[2])

Skedebrand. Ustilago hypodytes (*Schlechtendal*).

Den danner et mægtigt brunsort, sammenhængende Lag af Brandsporer, især mellem de øvre Bladskeder og Straaet, meget hyppig i Klitegne især paa Marehalm, men angriber ogsaa Hjælm og Kvik. Blomsterstanden kommer i Regelen slet ikke

---

[1]) I Beretning om de danske Landmænds Forsamling i Randers 1845, S. 74, siger Fjelstrup om Bromus mollis, at den kan foraarsage Brand i Rugen og at dette har foraarsaget Aftagelse af dennes Dyrkning. Selve denne Formodning er utvivlsomt urigtig, men Bemærkningen oplyser om, at Hejrebrand allerede den Gang optraadte paa iøjnefaldende Maade.

[2]) Denne Brandsvamp benævnes af alle nyere Forfattere U. longissima. hvilket Navn blev den givet af Sowerby 1799: men Navnet U. filiformis stammer fra 1793 og bør altsaa som det ældste have Fortrinet.

til Udvikling eller der fremkommer en lille siksakbøjet Akse med golde Smaaaks.

Rørbrand. Ustilago grandis *Fries.*

Den øverste halve Snes indsnørede Stængelled af Værtplanten svulmer stærkt op til Fingers Tykkelse og er opfyldt med det sorte Sporepulver, der længe fastholdes af Stænglens yderste Cellevæv. De angrebne Straa naar ikke at frembringe Blomsterstand. Den angriber alene Tagrør, Phragmites communis, og ødelægger fuldstændig de angrebne Straa. Ved Rørskæringen fylder den Luften med Millioner af Sporer, der danner Støvskyer, som fremkalder sygelige Tilfælde hos Arbejderne. Den synes dog ikke at være almindelig hos os; der findes en Del saaledes angrebne Rør i Viborg Sø, og den er ogsaa bemærket et Par Steder paa Sjælland.

Til denne Slægt hører endnu nogle faa paa Kulturplanter optrædende Arter, som dog kun er af ringe økonomisk Betydning, i alt Fald hos os, nemlig: Hirsebrand, U. Panici (*Pers.*), der angriber Toppen, som forvandles til et sort Pulver, medens den endnu er indesluttet i Skeden; den gør en Del Skade i de hirsedyrkende Lande, og har vist sig et Par Gange hos os i Forsøgsmarker. — U. Tragopogonis (*Pers.*) forvandler alle Blomsterne i Kurven til et sorteviolet Pulver, som længe forbliver indhyllet af Kurvdækket; almindelig paa den vildtvoksende Gedeskæg, men angriber ogsaa den som Køkkenplante, under Navn af Havrerod dyrkede Tragopogon porrifolius. — U. Vaillantii *Tulasne* angriber Støvknapperne, som forvandles til et olivenbrunt Pulver, hos de i Haver dyrkede Muscari og Scilla.

Stinkbrand. Tilletia.

Myceliet gennemvæver hele Værtplanten. Basidiefrugterne er kugleformede, enkelte, netribbede, sjælden jævne paa Overfladen, brune. Ved Spiringen udvikles en kort, uleddet Basidie, som i Spidsen bærer en Krans af tenformede eller traadformede Basidiesporer, der ofte paa Midten smelter parvis sammen og enten umiddelbart udsender en Spirehyfe eller de frembringer Knopceller. De her omtalte, paa Kulturplanter optrædende Arter, udvikler deres Basidiefrugter i Værtplantens Frugtknuder.

Hvedens Stinkbrand. Tilletia Caries (*DC.*).

De angrebne Hvedeplanter er indtil Skridningen næppe at skelne fra de sunde; men de skredne Aks er hos de brandige Planter kendelige ved at have et blaagrønt Skær og ved at Smaaaksene har mere udspærrede Avner, hidrørende fra Trykket af de tykkere Brandkorn; i Regelen bliver alle Korn i samme Aks angrebne, men undertiden træffes nogle enkelte vel udviklede Hvedekorn mellem Brandkornene. Paa den Tid de sunde Hvedeplanter er modne, bliver de syge Planter blegere af Farve, medens dog Aksene bliver mørkere, hidrørende fra de mørkegrønne, tilsidst brune Brandkorn. De angrebne Aks er lettere end de sunde, og de holder sig derfor rankt. De angrebne Hvedekorn (Brandkornene) bliver næsten kugleformede, og Brandstøvet, d.v.s. Sporerne er vedvarende omsluttede af Kornets Skal; i umoden Tilstand er Indholdet stinkende, som gærende Sildelage, ved Modenheden danner det et tætpakket Pulver af Brandsporer (Basidiefrugter), som er større end hos Støvbrand, og forsynede med et meget sirligt Net af fremspringende Ribber. Brandsporerne spredes ikke paa Marken, men de angrebne Hvedeplanter føres med Høsten ind i Laden tillige med de sunde Planter; ved Tærskningen knuses de fleste af de skøre Brandkorn og Brandsporestøvet spredes i Rummet; en Del af disse bliver hængende ved Hvedekornene, navnlig ved den haarede Ende, og er saaledes parat efter Udsæden til at spire og trænge ind i Kimplanten.

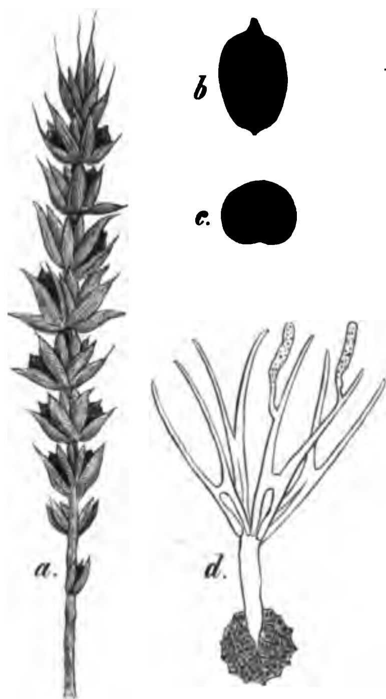


Fig. 79. Hvedens Stinkbrand. *Tilletia Caries (D.C.).*
a. Et Hvedeaks angrebet af Stinkbrand. — b. Et enkelt Brandkorn, forstørret, — c. Det samme i Tværsnit. — d. En spirende Brandspore i 1000 Ganges Forst.

Hvedens Stinksvamp har til alle Tider været anset for den farligste af de Brandsvampe der angriber vore Kornarter, og det er kun mod denne at man gennem mere end et Aarhundrede har anvendt forskellige Afsvampningsmidler. Paa Steder hvor saadanne ikke anvendes eller hvor de ikke udføres tilstrækkelig omhyggeligt, viser denne Brand sig stedse i større eller ringere Mængde; jeg har endnu for en halv Snes Aar siden set en Hvedemark, hvor efter Skøn og Optælling paa et mindre Areal fandtes over 50 pCt. brandige Aks.

Den af Kühn beskrevne Tilletia levis afviger kun fra den nu beskrevne ved at Brandsporerne er glatte samt mere uregelmæssige baade hvad Form og Størrelse angaar. Den spiller ganske samme Rolle som hin, men er sjældnere; jeg har her i Landet kun bemærket den et Par Gange i Vaarhvede. — Hvenebrand, Tilletia decipiens (*Pers.*) udmærker sig ved sine Brandsporer, der er næsten dobbelt saa store som hos Hvedebrand, og sine vide Masker i Netværket paa samme. Den er temmelig almindelig, især i sandige Egne, paa Fioringræs (Agrostis alba og vulgaris), og foraarsager at de angrebne Planter bliver dværgagtige og saa forskellige i Habitus fra de sunde, at de endog i sin Tid bleve betragtede som udgørende en egen Art og kaldt Agrostis pumila; hele Tuer heraf kan være angrebet, saa at alle Straa der udgaar fra de sammenhængende Rodskud faar brandige Toppe. — Tilletia Holci (*West.*) angriber Frugtknuderne af Fløjlsgræs (Holcus lanatus og mollis), men er kun fundet nogle faa Steder her i Landet og i det hele kun lidet kendt; dens Brandsporer har en usædvanlig regelmæssig og smukt netribbet Skulptur.[1])

I Frugten af Giftig Rajgræs (Lolium temulentum) blev i 1897 af *A. Vogl* opdaget et konstant forekommende Hyfelag i Frøhviden, som i det følgende Aar blev nøjere undersøgt af *T. F. Hanausek*[2]) og samtidig af *A. Nestler.*[3]) Forholdet mellem Værtplanten og Svampen synes nærmest at være en Symbiose, da det nævnte Hyfelag findes saa godt som hos alle Individer af nævnte Græs uden i mindste Maade at skade dets fulde Udvikling. Man har forfulgt disse Hyfer fra den spæde Kimplante op gennem Stænglen til den fuldt udviklede Plantes Aks og ud i de unge Frugtknuder, men uden endnu at finde dens Sporer, saa at Svampens systematiske

---

1) Brandkorn af denne Art træffes ogsaa i indført australsk Græsfrø, se Aarsberetning fra Dansk Frøkontrol for 1897—98, S. 28.

2) Berichte d. deutschen Bot. Gesellschaft, Bd. XVI, S. 203.

3) Samme Sted S. 207 (1898).



Fig. 80. **Rugens Stængelbrand.** *Urocystis occulta (Wallr.).*
En Rugplante med sorte Brandstriber i Bladene, formindsket. Til højre et Brudstykke med stærkt angrebet Bladskede. Tre Brandsporer, stærkt forstørrede.

Plads er tvivlsom; dog har Hyfernes Vækst op gennem Straaet og i Frugterne saa store Overensstemmelser med Brandsvampenes, at det er sandsynligt at Svampen hører herhen. Det er rimeligvis denne Svamp, der er Aarsagen til de giftige Egenskaber, som man oftere har iagttaget hos denne Art Rajgræs. — I Frugtknuden baade hos Giftig Rajgræs og Hør-Rajgræs træffes undertiden Brandsporer, som man har kaldt Tilletia Lolii *Auersw.*, men om de har med ovenomtalte Hyfer at gøre vides dog intet.

Stængelbrand. Urocystis.

Ligesom hos de foregaaende Slægter gennemvæves ogsaa her hele Værtplanten af Myceliet. Basidiefrugterne udvikles i Stængel eller Blade, sjælden naaende Blomsterdelene, og foraarsager ofte Misdannelser af forskellig Slags; de er (i Modsætning til de hidtil omtalte) sammensatte, saaledes at der findes en eller flere større, mørkere farvede, glatte og spiredygtige Basidiefrugter i Midten, omgivne af flere med disse sammenvoksede mindre og lysere, golde Blærer. Spiringen sker ved at der udsendes en uleddet Basidie, som i Spidsen bærer en Krans af valseformede Basidiesporer.

Rugens Stængelbrand. Urocystis occulta *(Wallr.).*

Sporemassen udvikles i Værtplantens Stængel og Blade, især i Bladskederne, hvor den danner lange parallele, i Begyndelsen knudrede og blygraa Striber, der tilsidst sprænges saa at det kulsorte Pulver, bestaaende af Basidiefrugter, træder frem. De angrebne Rugstraa er ofte stærkt bugtede og de naar i Regelen ikke til Skridning, i alt Fald er Aksene golde; sædvanlig angribes alle Straa fra samme Rod, men undertiden kan et enkelt Straa slippe for Myceliets Indtrængen og frembringe et normalt Aks.

Rugens Stængelbrand er almindelig forekommende i vore Rugmarker og jeg har sjælden søgt den forgæves i nogen saadan. Ofte er en halv Snes pCt. af Planterne angrebne og i enkelte Tilfælde har jeg set Udbyttet formindsket til det halve af hvad der ellers kunde ventes, paa Grund af Stængelbrand. At den i Modsætning til de andre paa Kornarterne optrædende Brandsvampe er saa lidet kendt og omtalt af Landmændene og i Landbrugs-Literaturen[1]) ligger i, at den bliver overset paa

[1]) Det skal dog bemærkes at det vel maa være denne Brandsvamp der menes, naar Høegh (det kgl. dansk Landhusholdnings-Selskabs Skrifter. 5. Del, S. 118, 1797) skriver: »Rug kan og anstikkes af Brand, nemlig

Grund af, at de angrebne Planter standses i deres Vækst paa den Tid de sunde Planter skrider og skjules af disse. Brandsporerne kan optræde i saadan Mængde i Rughalmen, at de kan virke skadeligt for Arbejderne ved Tærskningen; jeg modtog saaledes i 1889 fra Bornholm en hel Pose fyldt med »Løstøv« opsamlet i en Lo, hvor der tærskedes Rug og hvor Luften var saa opfyldt af dette Støv, der viste sig at bestaa af Sporer af Rugens Stængelbrand, at Folkene blev upasselige.[1])

Løgbrand. Urocystis Cepulae *Frost.*

Det sorte Sporepulver optræder ofte allerede hos de unge Frøplanter, baade i den underjordiske Del og i de grønne Blade, og Planterne dræbes som oftest paa et tidligt Tidspunkt. Hos de ældre Planter træffes Sporehobene ogsaa i Løgskællene, og overalt danner den opsvulmede, kortere eller længere Striber. Her i Landet har jeg set den angribe Rødløg, Porreløg og Skalotløg, f. Eks. jævnlig paa Amager. Den har i Udlandet flere Steder gjort betydelig Skade, saaledes i Omegnen af Paris, men

---

neden i Straaet, og dog have en taalelig god Kærne [?] i sine Vipper, men mærkes dette, som især sker ved Tærskningen, da det sorte Støv i Straaet udslaas og hæfter sig paa Plejlen og i Tærskernes Ansigt, da raader jeg: ikke at saa en Kærne af saadan Rug, thi baade gror de ringe og den udbreder Brand overalt næste Aar.« — J. C. Hald skriver i »Randers Amt« 1827, S. 105: »Af Brand har Rugen paa sine Steder været angrebet i det sidste Par Aar. Saaledes i Nimtofte, hvor Kromanden var den første, der i Sommeren 1823 bemærkede denne Sygdom i sin Rug. Det følgende Aar udbredte den sig saa stærkt, at der paa Byens Mark fandtes Rugagre, hvorpaa $^1/_8$ af Afgrøden var angrebet deraf. Ogsaa paa Gaarden Koelstrup paa Mors led Rugen af Brand 1824. Vedholdende Tørke og stærk Solhede tilskriver man denne Sygdom.« Endvidere meddeler Hofman-Bang (Beretning om de danske Landmænds Forsamling i Randers 1845, S. 59) i en Diskussion om Rug: »Campine-Rug har i nogle Aar været temmelig meget udsat for Brand, hvilket ellers er sjældent hos Rug; men jeg har formindsket denne Sygdom meget ved Læskning med Tjære og Kalk paa samme Maade som Hvede.«

[1]) Fra en dansk Landmand i Australien, *J. G. Bolvig*, modtog jeg i 1882 nogle Hvedeplanter, som var angrebne af Stængelbrand, der ganske lignede den paa Rug optrædende, og som af Saccardo (Sylloge fung. Vol. VII, p. 515) bliver betragtet som identisk med denne, hvad der dog næppe kan være rigtigt, da den aldrig er fundet i Europa paa Hvede. Det vilde være utænkeligt at Hveden aldrig blev smittet af den paa Rug saa hyppige Stængelbrand, hvis det var samme Art; den maa i alt Fald anses for en biologisk Art. Den blev iøvrigt ogsaa af Körnicke opstillet som en egen Art: Urocystis Tritici (Hedwigia 1877). Den nævnes her særlig af den Grund, at den jo muligvis kunde indføres til os med australsk Hvede.

navnlig i de udstrakte Kulturer af Løg i Nord-Amerika. Fra Frøbedene bør man selvfølgelig snarest bortluge de angrebne Kimplanter. Hos de Løgarter man formerer ved Frø vil en Afsvampning af dette være at anbefale.

Violbrand. Urocystis Violae *(Sowerby)*.

Danner store, tenformede, mørkeviolette, ofte rækkevis stillede Opsvulmninger i Bladstilken, sjældnere i Stænglen, Bladpladen og Bægeret; de angrebne Dele bliver hypertrofiske og krummer sig ofte meget uregelmæssigt. Den gør undertiden nogen Skade i Haver paa Martsvioler; den angriber ogsaa den vildtvoksende Viola silvatica.



Fig. 81. Violbrand. *Urocystis Violae (Sow.)*. En Martsviol (*Viola odorata*) med misdannede, bugtede og opsvulmede Bladstilke, angrebne af Brand. Formindsket.

Anemonebrand. Urocystis Anemones *(Pers.)*.

Den kulsorte Sporemasse bryder frem af de uregelmæssigt formede Puder, Vabler og Striber paa Stængler og Blade af mange forskellige Planter af Ranunkelfamilien, baade vildtvoksende og dyrkede, saaledes paa flere Arter Ranunkler, Anemoner og Stormhat. I Haver har jeg set den optræde paa dyrkede Arter af Trollius, men størst Skade gør den dog i Haver hos os paa Hepatica, hvoraf hele Rabatter kan faa et sygeligt Udseende, med talrige Vabler paa Bladplader og Bladstilke, og derfor med tidligt henvisnende Blade.

De øvrige Slægter af Brandsvampe indeholder kun faa Arter, der optræder paa Kulturplanter, og ingen af dem har større Betydning i plantepatologisk Henseende. Entyloma Calendulae (*Oudemans*) danner først blege, senere brunlige, runde Pletter paa Bladene, og de indeholder de rundagtige, blegbrune Brandsporer; den angriber mange vildtvoksende Kurvblomster og i Haver er den meget hyppig paa Morgenfruer, hvis Udseende herved skæmmes. Slægten Entyloma, hvoraf der findes mange Arter paa vore vildtvoksende Planter, udmærker sig fra de fleste skadelige Brandsvampe ved at have et meget begrænset, pletvis optrædende Mycelium. —

Tuburcinia Primulicola (*Magnus*) har i Modsætning til de øvrige her omtalte Brandsvampe en rig Udvikling af Knopceller, der danner et hvidt Lag inden i Blomsterne, især paa Støvdragerne, og kan fylde hele Blomsterknoppen; senere udvikles i samme Blomsters Frugtknude et sort Pulver bestaaende af Sporeballer, der er dannet af talrige, indbyrdes sammenvoksede Brandsporer. Foruden paa vore vildtvoksende Arter af Primula træffes den ogsaa paa Primula veris i Haver; i England har den gjort en Del Skade paa denne Plante. — Graphiola Phoenicis (*Moug.*) optræder paa Blade af Daddelpalmen i Væksthuse, og er i de sidste Aar ogsaa fundet et Par Steder her i Landet. Dens Plads i Systemet har været meget omtumlet, og den har været henført baade til Ascomyceter og Rustsvampe, men antages nu af de fleste at maatte rettest henføres til Brandsvampene. Den danner paa Bladene talrige smaa, sorte, haarde Beholdere, der indeholder den bleggule Sporemasse, bestaaende af de meget smaa, kugleformede, næsten farveløse Sporer.

Forebyggelsesmidler mod Brand.

Brand i Sæden hører til de Sygdomme, mod hvilke man allerførst har begyndt at anvende Forholdsregler, endog længe før man anede Aarsagen til Sygdommen eller gav Skylden til stikkende og brændende Solskin, giftige Taager, Insektstik, for kraftig eller mangelfuld Ernæring osv. Det var først mod den saa frygtede Stinkbrand i Hvede at man begyndte at anvende forebyggende Midler, og utallige er de Forslag og de Forsøg man i saa Henseende har bragt frem og udført. Vor ældre Landbrugsliteratur er rig paa Meddelelser herom, især under Navn af Læskning, Vadskning, Syltning og Bejsning af Saakornet før Udsæden. Man troede dels at den gode Virkning beroede paa at de daarlige Hvedekorn blev dræbte ved denne Behandling, dels paa at Kornene blev omgivne med et beskyttende Dække, en Slags Bejse, eller at den pirrede Kornets Livsvirksomhed. Til denne Bejsning har f. Eks. været anvendt Saltlage, Tjære, Urin, Askelud m. m., ofte blandet med Melkalk; allerede for omtrent 150 Aar siden meddeler *Tillet* talrige Forsøg med disse og andre Midler. En Metode som længe har været anvendt hos os og vel endnu bruges nogle Steder er Kalkning af Saahveden, hvilket bestod i at blande denne med friskbrændt Kalk, overbruse Bunken med Vand og lade den henstaa et Par Døgn; den herved dannede Ætskalk dræbte de ved Kornet hængende Svampesporer, uden at skade Hvedens Spireevne kendelig, men havde den Mangel at det næppe

var muligt at faa alle Kornenes Overflade i Berøring med Kalken, saa at en Del af Brandsporerne undslap Ødelæggelsen. Dette Bejsemiddel blev de fleste Steder afløst af Blaastensbehandling, som allerede blev foreslaaet af *Prévost* i Begyndelsen af det 18. Aarh., men som navnlig blev bragt almindelig i Anvendelse efter den stærke Anbefaling *Jul. Kühn* gav den i Midten af det 18. Aarh. Først bestod denne Bejsning i at man overbruste de paa Logulvet bredte Hvedebunker med Opløsningen af Blaasten (svovlsurt Kobberilte); men den forbedrede Metode *Kühn* var Talsmand for, bestod i at Blaastensopløsningen fyldtes i store Kar, hvori Saahveden blev kastet saaledes at Vædsken stod en Haandsbred over Kornet. Herved opnaas Sikkerhed for at ethvert Korn kommer i Berøring med Vædsken og endvidere har man den Fordel at man ved Omrøring af Vædsken faar de hele Brandkorn, som er undgaaet at blive slaaet itu under Tærskningen, til at svømme ovenpaa og saaledes let kan afskummes. Man tilbereder Vædsken ved at opløse den knuste Blaasten i varmt Vand og derefter tilsætte saa meget koldt Vand, at den passende Fortynding er opnaaet. Jo svagere Opløsningen er, des længere Tid maa Hveden henstaa deri; man anvender $^1/_2$ til 2 pCt. Styrke, d. v. s. 12 til 50 Kvint Blaasten til en almindelig Spand Vand (omtrent 25 Pd.), saaledes at der ved den svageste Opløsning fordres Henstand i samme i et Døgn, ved den stærkeste kun $^1/_4$ Døgn. Derefter spredes Kornet paa Logulvet for at tørres saa meget at det kan saas, hvortil næppe behøves et Døgn. Ved denne Behandling er dog den Ulempe at en Del Hvedekorn mister deres Spireevne, og en Del af de spirende Hvedeplanter er bleven saa svækkede at de let gaar ud om Vinteren, idet Kobberopløsningen trænger ind gennem fine Ridser i Skallen og dræber eller svækker Kimen; man maa derfor anvende noget mere Udsæd end ellers vilde være fornøden. Dette spiller kun en ringe Rolle ved Hvede som er tærsket med Plejl eller ved Hestekraft, men damptærsket Hvede kan i Almindelighed ikke, uden at tabe betydeligt i Spireevne, taale hverken saa lang Henstand i Vædsken eller saa stærk Opløsning, som er nødvendig for at dræbe Sporerne. Det vil derfor være rigtigst at undgaa damptærsket Hvede til Udsæd, hvis man afsvamper med Kobberopløsning. For at undgaa et for stort Tab i Spireevnen har *Kühn* i nyere Tid bragt den Ændring i Forslag, at der, efterat Kornet har henstaaet i $^1/_2$ pCt. Blaastensopløsning i $^1/_2$ Døgn og Vædsken er hældt fra, paagydes Kalkmælk (til 100 Pd. Korn 6 Pd. brændt Kalk i 110 Potter Vand), som man un-

der Omrøring lader virke i 5 Minutter, hvorefter Sæden spredes. Denne Metode er ogsaa bleven foreslaaet at anvende til Afsvampning af Vaarsæd, for at forebygge Støvbrand i samme, men som i alt Fald ikke nytter uden for den dækkede Brands Vedkommende. For yderligere Sikkerheds Skyld tilraades at bringe Saakornet ud paa Marken i Sække, som har ligget mindst en halv Snes Timer i en Blaastensopløsning.

I nyeste Tid har den af *J. L. Jensen*[1]) anbefalede Afsvampning ved Opvarmning, »Varmvandsmetoden«, vakt berettiget Opmærksomhed. Denne Metode kan anvendes med Fordel mod alle Slags Brand hos Kornarter og Græsser, medens Blaastensbehandlingen vel giver godt Resultat for Hvedens Vedkommende — med Undtagelse af at den dræber Kimen hos nogle Procent — men derimod giver mindre gode Resultater hvad Vaarsæden angaar og er aldeles virkningsløs lige over for Nøgen Bygbrand. I sine Hovedtræk bestaar Varmvandsmetoden i at neddyppe Saakornet i Løbet af 3—5 Minutter i overlunket Vand, d. v. s. Vand der har en Temperatur af 53—55° C., for Byggets Vedkommende dog kun 50—52° C. Medens dette er tilstrækkeligt til en fuldstændig Afsvampning af Hvede, Rug og Havre, samt af Byg for den dækkede Brands Vedkommende, maa man derimod, for at undgaa den nøgne Bygbrand, forud nedsænke Saabygget i koldt Vand i 4 Timer og derefter lade det henstaa i en vaad Sæk i mindst 6 Timer; denne Metode vil ogsaa være den heldigste for fuldstændig at undgaa Havrebrand. Denne nødvendige Forskel i Behandlingen, eftersom det kun er den dækkede eller det tillige er den nøgne Bygbrand der skal modarbejdes, stemmer meget godt med den ovenfor omtalte Antagelse, at Sporerne hos den nøgne Bygbrand ligger beskyttede af de til Bygkornene fastvoksede Avner, ligesom dette ogsaa maa være Aarsagen til at Blaastensbehandling er ganske uvirksom mod den nøgne Bygbrand. Selve Fremgangsmaaden ved Varmvandsbehandlingen kan bestaa i at Sæden fyldes i et Lag af ikke over 16—20 Centim. paa grovtflettede Pilekurve, forede med og forsynede med et Laag af løst Lærred. Kurven dyppes ned i Kar med det overlunkede Vand, som maa have en Begyndelsesvarme af et Par Grader højere

[1]) Foruden de Side 213 citerede Skrifter af J. L. Jensen maa endvidere anføres følgende: Landmands-Blade 1889 S. 584 o. flg. — Varmvandsmetoden mod Brand i Vaarsæden, Kbhvn. 1892. — »Sædekornets Præparation« i Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl, 2. Bd. S. 127—161. En Række Artikler i Aarsberetninger fra Markfrøkontoret. Hvad de mere specielle, praktiske Anvisninger ved Behandlingen angaar, maa henvises til disse Skrifter.

end den ovenfor angivne, da Temperaturen hurtig synker lidt. Det anvendte Vands Rumfang maa helst være 4 til 5 Gange saa stort som det nedsænkede Korns Rumfang, for at Temperaturen ikke skal synke for meget. Man sænker Kurven nogle faa Sekunder i Vandet, løfter den op for at lade Vandet løbe ud og fortsætter disse Neddypninger i den før nævnte Tid; man opnaar herved at der stadig kommer nyt varmt Vand af den passende Temperatur i Berøring med Kornet. Det har vist sig hensigtsmæssigt at lade det saaledes afsvampede Korn henligge 3 til 4 Dage før Udsæden; den gavnlige Virkning heraf skyldes rimeligvis en begyndende Spiring.

I Følge de af *J. L. Jensen* udførte Forsøg kan den samme Metode, som anvendes ved Afsvampning af Byg, ogsaa tjene til Beskyttelse mod Brand i Draphavre og Hejre.

Varmvandsbehandlingen har saaledes den Fordel at kunne anvendes i alle Tilfælde mod Brand hos Landbrugets Avlsplanter, og endvidere den Fordel at der herved ikke gaar en Del Frø til Spilde ved Kimens Ødelæggelse eller at en Del Planter svækkes. Desuagtet er Metoden kun kommen i forholdsvis ringe Anvendelse i Praksis, væsentlig paa enkelte større Gaarde, dels paa Grund af enkelte af Landmændene udførte, mislykkede Forsøg, hvor der ikke har været anvendt fornøden Omhu, dels og væsentlig hidrørende fra det Besvær, der er forbunden med denne Metode. Den utrættelige Foregangsmand paa dette Omraade, *J. L. Jensen,* søgte derfor at udfinde et andet Middel, som var let at anvende og som ikke havde de Mangler der klæber ved Blaastensbehandlingen, og han fandt et saadant i det af ham benævnte Cerespulver[1]), hvis Hovedbestanddel er Svovlkalium, som er det egentlig afsvampende Middel, medens andre Indblandinger væsentlig sigter til at fremme Kornets Spiring og Vækst. Dette Middel viste sig praktisk taget at have tilstrækkelig Virkning med Hensyn til at formindske Branden, saa at det ved at fortsættes i nogle Aar vilde reducere Branden saaledes at den blev uden økonomisk Betydning. Kun mod Nøgen Bygbrand er det mindre virksomt, saa at der maa hengaa flere Aar før Branden er bragt tilstrækkelig ned. Pulveret opløses i koldt Vand, og man overbruser og omskovler Korndyngen paa samme Maade som ved Behandling med Blaastensopløsning. Mængden af det anvendte Cerespulver regnes for at skulle være omtrent $^1/_{500}$ i Vægt af Kornet, der skal afsvampes.

---

[1]) Se herom nærmere i Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 2. Bd. S. 134 o. flg.

Fordelene ved Anvendelsen af Cerespulveret bestaar endvidere i en Forøgelse af Udbyttet, ikke alene paa Grund af Formindskelsen af Brandaks, men ogsaa af andre Grunde, den hurtigere Spiring, den større Plantefylde og den deraf følgende Formindskelse af Ukrudtet; den dybere Aarsag til dette Merudbytte maa søges i den Forkultur eller begyndende Spiring, som finder Sted i Korndyngen ved denne Behandling. Da det almindelige Cerespulver viste sig for svagt til at undertrykke Hvedens Stinkbrand, eksperimenteredes med en Blanding af Cerespulver og Blaasten, som gaar under Navn af Ceres-Hvedebejse og som ved de anstillede Forsøg har vist gode Virkninger; den blev bragt i Handelen i 1896.

Som almindelige Forholdsregler til at modarbejde Brand i Sæden maa endvidere fremhæves følgende. Man bør saavidt muligt erhverve Saasæden fra Marker, der er fri for Brand eller hvor der dog findes saa lidt som muligt. Hvis man ikke kan overkomme at afsvampe al Udsæden paa den mest rationelle Maade, kan man dog let ved de mest betryggende, om end omstændeligere Metoder afsvampe saa meget, at man af Høsten af denne Udsæd kan faa nok til Saakorn det følgende Aar. For Stinkbrandens og de dækkede Brandsorters Vedkommende risikerer man i alt Fald ikke Smitte fra de mere befængte Dele af Marken til et saadant særlig behandlet Parti, lige saa lidt som man fra Nabomarker behøver at frygte for Smitte af Brand. I Modsætning til de fleste andre Snyltesvampe er Brand ikke epidemisk i den Forstand, at det ene angrebne Individ smitter det andet under Væksttiden; det er kun en Gang om Aaret at Smitte finder Sted, medens Bladskimmel, Rust, Meldug osv. ved Hjælp af de hurtigt spirende Knopceller kan formere sig og frembringe Smitte i flere Generationer i Sommerens Løb. Derfor er Landmanden, hvad Brand i Sæden angaar, mindre afhængig af sine Naboer, end ved de fleste andre Svampeangreb paa Markens Avlsplanter. Det kan endvidere, som et Hjælpemiddel i Kampen mod Brand, anbefales at anvende aargammelt Sædekorn, idet de ved samme klæbende Brandsporer dels efterhaanden ved Kornets Omskovling falder af og bortvejrer, dels mister deres Spireevne. Man bør undgaa Anvendelse af frisk Gødning, da der heri ofte findes en betydelig Mængde spiredygtige Brandsporer, hidrørende fra Affald ved Tærskningen, ligesom ogsaa mange gaar ufordøjede gennem Kreaturerne. Opmærksomheden bør maaske ogsaa rettes paa, at Damptærskemaskiner, der føres fra Gaard til Gaard, kan føre Smitten med sig i Form af utallige Brandsporer, som, hvor

Maskinen har arbejdet med stærkt brandet Sæd, ufejlbarlig hænger fast i Kroge og Revner paa Maskinen og som det er vanskeligt at befri den for.

6. Familie. **Rustsvampe.** *Uredinaceae.*

Hertil hører udelukkende ægte Planteparasiter, som angriber en stor Mængde Blomsterplanter og Bregner, fortrinsvis de grønne Dele, Blade og urteagtige Stængler; sjældnere bryder de frem af ældre Træers Stammer og Grene (f. Eks. Bævrerust paa Juniperus, Blærerust paa Fyr), eller paa Blomsterdelene (f. Eks. Berberisrust), eller paa de modnende Frugter (f. Eks. Ribsrust, Skaalrust paa Stikkelsbær, Gitterrust paa Pærer). I Regelen dræbes de angrebne Plantedele kun langsomt, i mange Tilfælde pirres endog Væksten, saa at der fremkaldes Hypertrofi i Form af bulede og krummede Blade og Stængler, Grenpurrer m. m. Undertiden foraarsager de Atrofi, saa at Værtplanten bliver dværgagtig eller Blomsterne naar ikke til Udvikling, hvilket især er Tilfældet, naar Myceliet gennemvæver hele Stænglen (f. Eks. Vortemælksarter angrebne af Skaalrust, Tidselrust). I Danmark findes over 160 Arter Rustsvampe, snyltende paa henved 600 forskellige, urteagtige og træagtige, dyrkede og vildtvoksende Værtplanter.

Myceliet er rigt forgrenet, intercellulært, undertiden med Sugeredskaber. Sporehobene dannes sædvanlig under Værtplantens Overhud, som senere sprænges, saa at de træder frit frem, som gule, brune eller sorte Puder, Skorper eller sirlige Skaale; i enkelte Tilfælde udvikles Sporerne indeni Værtplantens Celler. Egentlige Frugtlegemer findes ikke, men der findes dog et Tilløb hertil, naar »Sporerne« er sammenhængende i større Masser (f. Eks. hos Bævrerust). De egentlige Sporer er Basidiesporer, men de har flere andre, ejendommelige Formeringsorganer, som alle gaar under Fællesnavnet Sporer. Knopceller er kun repræsenterede ved de i Regelen golde, ofte duftende Pyknokonidier, der er indesluttede i de yderst smaa, vorteformede Mikropyknider og nærmest maa anses for et reduceret Formeringsorgan, som synes at have tabt al Betydning, med mindre de, som nogle mener, staar i Befrugtningens Tjeneste; forsaavidt de findes, optræder de altid forud for Skaalrusten og af samme Mycelium, eller hvis denne mangler forud for Uredosporerne. Da de ingen Rolle spiller vil de i Reglen blive forbigaaet ved Omtalen af de enkelte Arter. De øvrige Formeringsorganer maa efter deres Oprindelse og Ud-

vikling nærmest anses for Klamydosporer. Skaalrustsporerne er altid kædestillede og danner enten nøgne røde eller gule Støvhobe (Caeoma), eller de, hvad der er hyppigst Tilfældet, er omgivne af et Hylster, der springer op paa forskellig Vis, med en Kres af Tænder eller Flige; ogsaa disse kan betragtes som en Slags Pyknider (Makropyknider). Skaalene kaldes sædvanlig Æcidier, hidrørende fra det gamle Slægtnavn Aecidium, som anvendtes tidligere, da man ansaa dem for selvstændige Svampe. I mange Kæder af Skaalrustsporer findes smaa Mellemled mellem Sporerne, der tjener til disses Adskillelse. Ved Skaalrustsporernes Spiring udvikles en Hyfe, der trænger ind i Værtplanten gennem en Spaltaabning og danner et Mycelium, der i Regelen ikke igen frembringer Skaalrustsporer, men en ny Slags Formeringsorganer, nemlig Uredosporer. Disse er altid gule eller røde, kugleformede eller ellipsoidiske, svagt rue paa Overfladen, sædvanlig forsynede med flere Kimsporer, og de danner større eller mindre, løse Puder, der kun har kort Varighed, idet Sporerne spredes af Vinden. De udvikles i rigelig Mængde, spirer hurtigt og frembringer i kort Tid nye Uredohobe, saa at der kan opstaa en Række Generationer af disse Uredosporer i Sommerens Løb; det er derfor fortrinsvis disse, der tjener til Svampens stærke Formering og Udbredelse fra Plante til Plante. Mellem Uredosporerne findes ofte kølleformede Safttraade (Parafyser), hvad der undertiden kan benyttes til at adskille nærstaaende Arter. Hverken Skaalrustsporer eller Uredosporer er nødvendige Organer for en Rustsvamp; nogle mangler Skaalrust (f. Eks. Tidselrust), andre mangler Uredo (f. Eks. Bævrerust) og en Del mangler begge disse Organer (f. Eks. Stokroserust, Ribsrust, Granrust).

Det vigtigste Organ, som ikke mangler hos nogen Rustsvamp, hvis fuldstændige Udvikling man kender, er Basidiefrugter (Teleutosporer). De maa i Følge deres Udvikling, morfologisk taget, paralleliseres med Klamydosporer, men de forholder sig ikke som Sporer, idet de ikke udsender en Hyfe, der trænger ind i Værtplanten, men frembringer derimod altid Basidiesporer. Basidiefrugterne er saa forskellige i Form og Bygning hos de forskellige Rustsvampe, at man benytter dem som det sikreste Kendetegn til Opstilling af Slægterne. De er én- til flerrummede, med tyk, lagdelt Væg, der oftest er jævn, sjælden vortet; de har oftest en vedhængende Frugthyfe (Stilken), der undertiden kan være flere Gange længer end Basidiefrugten (f. Eks. hos Bævrerust), og i de fleste Tilfælde løsriver de sig ikke fra Værtplanten. I Regelen findes 1 Spirehul i

hvert Rum, sjældnere flere. Undertiden findes Safttraade mellem Basidiefrugterne, og hos enkelte Rustsvampe findes to Former af Basidiefrugter, hvoraf den ene, lysere og tyndvæggede, spirer straks, den anden, mørkere og tykvæggede, først efter en Hvileperiode (Bævrerust), eller saaledes at den ene Form har fastsiddende Stilk og glat Overflade, bestemt til at sikre den lokale Udbredelse, den anden har skør Stilk og ru Overflade, bestemt til at føres længer bort af Vinden. De er i Regelen mørkere end de andre Formeringsredskaber, sædvanlig brune eller for blotte Øje sorte, og de spirer som oftest først efter en Overvintring, hvorfor de ogsaa er kaldt »Vintersporer« og »Hvilesporer«, medens Uredosporer er bleven kaldt »Sommersporer«; hos nogle Rustsvampe med lyse Basidiefrugter foregaar dog Spiringen straks efter Modningen (f. Eks. Leptopuccinia, Chrysomyxa). Ved Spiringen udvikles af hvert Rum en Hyfe med begrænset Vækst, som kaldes Basidie, der ved tre Skillevægge deles i fire Led; hvert af disse frembringer en meget lille, kugleformet eller bønneformet Basidiespore, der hyppigst er farveløs, undertiden gul eller rødlig. Farven skyldes her, ligesom hos Uredo- og Skaalrustsporerne, Indholdet, medens Basidiefrugternes brune Farve skyldes Væggen.

Hos enkelte Arter af Rustsvampe kan Uredosporerne overvintre og saaledes fortsætte Væksten og Udbredelsen den følgende Sommer, uden Hjælp af Basidiesporer (f. Eks. hos Coleosporium Senecionis, Puccinia dispersa), et Forhold der er hyppigere i varmere Egne. Det Mycelium der frembringer Æcidierne overvintrer hos mange Værtplanter i Rodstokken og frembringer atter Æcidier det næste Aar (f. Eks. hos Cypres-Vortemælk, Hvid Anemone), eller i Træernes Stamme og Grene (f. Eks. Blærerust hos Weymouthsfyr, Heksekostrust hos Ædelgran). Ogsaa Basidiefrugternes Mycelium kan være perennerende, baade i urteagtige Planters Rodstok (Puccinia Anemones) og i træagtige Planters Stamme (Bævrerust i Enens Stamme); sjældnere er det Mycelium, der frembringer Uredoformen, perennerende (f. Eks. Puccinia suaveolens). I alle disse Tilfælde er Myceliet vidt udbredt i hele eller en stor Del af Værtplanten; men oftest er det dog snævert begrænset, saa at det holder sig til smaa Partier af Blade eller Stængler, hvorved Sporehobene bliver runde, ofte koncentrisk stillede.

Det mest ejendommelige og mærkelige Forhold hos Rustsvampene er det hos mange Arter forekommende Værtskifte (Heteröci). Et saadant Skifte mellem Berberissens Skaalrust og Rust paa Kornarterne blev allerede ved de af den danske

Skolelærer *Schøler* anstillede Markforsøg i 1812 og følgende Aar gjort højst sandsynligt; men det var dog først ved de mere videnskabeligt udførte Laboratorieforsøg af *de Bary*, at dette Forhold, fra 1863 at regne, blev almindelig anerkendt. Foruden de af *de Bary* paaviste Tilfælde af Værtskifte hos flere Arter af Puccinia blev omtrent samtidig af *A. S. Ørsted* godtgjort et lignende Værtskifte hos Arter af Bævrerust, og hvert Aar bragte nye Opdagelser paa dette Omraade, saa at der efter 25 Aars Forløb var paavist Værtskifte hos 50 Arter af Rustsvampe,[1]) og for Tiden er Antallet steget til meget nær Hundrede. Forholdet er altid saaledes, at Skaalrustformen optræder paa den ene Værtplante, Uredo og Basidiefrugten paa den anden. Det er ikke de to Værtplanters indbyrdes systematiske Stilling det kommer an paa, idet de kan være højst forskellige, f. Eks. den ene høre til tokimbladede, den anden til enkimbladede Planter, den ene til Kurvblomstrede, den anden til Naaletræer. Derimod maa de selvfølgelig findes i samme Egn og høre til samme Plantesamfund; men dette er ikke nok til at man kan drage nogen rimelig Slutning m. H. t. paa hvilken Planteart man skal søge den Skaalrust, der hører til en kendt Basidiefrugt eller omvendt. I enkelte Tilfælde finder dog et vist Forhold Sted, som kan lette Opdagelsen af Værtskiftet; saaledes hos alle Arter Bævrerust, hvor Skaalrustformen altid optræder paa Træer, der hører til Kærnefrugtfamilien, den anden Generation altid paa Juniperus.

Uredo- og Basidiefrugtgenerationen optræder i det hele paa færre Plantefamilier end den tilsvarende Skaalrust; saaledes findes en hel Række værtskiftende Arter af Slægten Melampsora med førstnævnte Organer paa Planter af Pilefamilien, medens de tilhørende Skaalrustformer træffes paa flere højst forskellige Plantefamilier (Naaletræer, Orkideer, Liliefamilien, Vortemælkfam., Valmuefam., Ribsfam. og Benvedfam.); de paa Arter af Græsfamilien forekommende værtskiftende Rustsvampe har deres Skaalrust paa Planter der tilhører 15 forskellige Plantefamilier. Kendskab til Værtskiftet hos Rustsvampene er af største Betydning, idet man herved har vundet det mest rationelle Middel til at undgaa en Del af de baade for Mark, Have og Skov farlige Rustsygdomme. I Følge de nyeste Undersøgelser er Værtskiftet hos mange Rustsvampe dog næppe saa obligatorisk eller tvungent, som man tidligere har antaget.

[1]) E. Rostrup: »Det første halve Hundrede af værtskiftende Rustsvampe« i Videnskab. Meddelelser fra den naturhistoriske Forening. 1889.

Den Omstændighed, at saa mange Rustsvampe morfologisk ikke er til at adskille, hverken hvad Bygningen af Uredo, Basidiefrugt eller Skaalrust angaar, men som viser sig forskellige med Hensyn til Værtskiftet, har givet Anledning til Opstilling af en Række biologiske Arter. Forholdet kan enten være det, at Uredo-Basidiefrugterne optræder paa flere Plantefamilier, men Skaalrusten paa en enkelt Planteslægt (f. Eks. Coleosporium-Arter, der alle har deres Skaalrust paa Fyrrenaale, og Puccinia-Arter, der har deres Skaalrust paa Berberis), eller saaledes at Uredo og Basidiefrugterne bebor samme Værtplante, medens deres Skaalrustform findes paa forskellige Planter (f. Eks. flere Arter Melampsora paa Blade af Bævreasp, men deres Skaalrustform paa en Række andre Planter).

Den Maade paa hvilken Spirehyfen trænger ind i Værtplanten er forskellig hos de forskellige Slags Sporer. Uredo- og Skaalrustsporerne kan kun trænge ind gennem en Spaltaabning med deres spirende Hyfe. De Basidiesporer der udvikler sig af Basidiefrugter, som ikke har nogen Hvileperiode, forholder sig paa samme Maade eller kan højst trænge ind ved Skillevæggen mellem to Overhudsceller. Derimod kan de korte Spirehyfer hos Basidiesporer, der udvikles af de overvintrende Basidiefrugter, bane sig Vej gennem selve Væggene af Overhudcellerne, og saaledes ad den korteste Vej naa ind til Grønvævet.

Rustsvampene er noget mindre kræsne i Valget af deres Værtplante end Brandsvampene. Medens for de sidstes Vedkommende Antallet af Værtplanter kun er omtrent halvanden Gang saa stort som Antallet af Svampearterne, er hos Rustsvampene Forholdet saaledes, at der er mellem 3 og 4 Gange saa mange Værtplanter som Svampearter. Dette staar sandsynligvis i Forbindelse med, at Myceliet i Regelen har større Udbredelse i Værtplanten hos Brandsvampene, og kræver derfor en nøjere Tilpasning mellem Vært og Snylter. De Rustsvampe, der har et vidt udbredt Mycelium, er ogsaa i Regelen kun knyttede til en enkelt Art Værtplante. Paa samme Art Værtplante kan ofte optræde flere ganske forskellige Arter Rust; saaledes findes paa Rødgran 5, paa Ribs 4, paa Hvede 3 Arter Rustsvampe.

I de seneste Aar er der fremsat en Hypotese angaaende i alt Fald de paa Kornsorter optrædende Rustsvampes Formeringsmaade eller Vedligeholdelse, som staar i fuldstændig Strid med hvad man ellers i nyere Tid har ment at være konstateret som Kendsgerninger. Da Teorien er opstillet af den, særlig paa Rustsvampenes Omraade,

saa fremragende Forsker og Videnskabsmand Prof. *Jakob Eriksson* i Stockholm, kan man ikke se bort fra den, hvor mærkelig den end lyder. Allerede i det tidligere (S. 7) citerede klassiske Værk »Die Getreiderost«, som udkom 1894, skinner denne Tanke hist og her igennem, men det er dog først i *Erikssons* senere (uden E. Henning's Medarbejderskab) affattede mindre Afhandlinger[1]) at han udførligere fremstiller sin Téori. Denne gaar ud paa at der hos Kornarterne og Græsserne findes hvad han kalder »en indre Sygdomskilde eller et Sygdomsfrø«, som bevares og overføres fra det ene Aar til det andet i Rodstokken eller Kornet.[2]) Vel har der ikke kunnet paavises noget Mycelium, men det antages at Snylterens og Værtens Protoplasma har indgaaet en Slags Symbiose, som unddrager sig den mikroskopiske Undersøgelse. Dette »Mykoplasmastadium« fortsættes indtil et bestemt Tidspunkt af Værtplantens Udvikling, da der indtræder en Skilsmisse mellem de to Symbionter, nemlig 4—5 Uger efter Udsæden. Der viser sig da, i Følge E., inden i Cellerne en eller flere frit svømmende Celleslimklumper af aflang eller krummet Form, som derefter hefter sig til Cellens Væg, gennemborer denne og udvikler sig til intercellulære Hyfer, medens den i Cellen tilbageblevne Del danner et Sugeorgan (Haustorium). Kort efter begynder Dannelsen af Uredohobe, der gennembryder Overhuden, og udvikles først paa de nedre Blade. Det er dog ikke E.'s Mening med denne Teori, at Værtskiftet hos Rustsvampene eller overhovedet Formering med Sporer og Knopceller derved skulde blive uden Betydning, men kun at Rusten kan optræde og vedlige-

---

[1]) Af disse maa særlig nævnes: »Nya undersökningar rörande Svartrostens specialisering, spridning och uppkomst« i Meddel. från kgl. Landtbruks-Akad. Eksperimentalfält, Nr. 40 (1896). — »Vie latente et plasmatique de certaines Uredinées« i Comptes rendus des séances de l'Academie du sciences (1897). — Botan. Centralbl. Bd. 72, S. 321 etc. (1897). — »D'ou vient la rouille des céréales« i Revue générale du sciences pures et appliquées, 11. Année p. 30 etc. (1900).

[2]) Man mindes herved om den af Schleiden rigtignok paa et helt andet Grundlag forfægtede Teori om et almindeligt indre Sygdomsanlæg hos alle vore, under unaturlige Forhold voxende Kulturplanter; han gaar saa vidt at erklære, at den Antagelse at f. Eks. Kartoffelsygen skulde hidrøre fra Snyltesvampes Indvirkning ikke fortjener nærmere Betragtning, idet kun en højst overfladisk Iagttagelsemaade kan undlade at lægge Mærke til, at Ytringerne af Sygdommen uden Undtagelse er til Stede førend der har vist sig ringeste Spor af hine Snyltegæster (se f. Eks. hans Plantefysiologi, paa Dansk ved Joh. Lange, 1886, S. 304 og 313). — Man mindes ogsaa ved Erikssons Teori om den af J. L. Jensen fremsatte Mening om den Maade, paa hvilken den nøgne Bygbrand vedligeholder sig fra Aar til andet, hvor der dog ikke er Tale om nogen Mykoplasma eller Symbiose, men kun om en lang Inkubationstid.

holde sig uden Hjælp heraf. For Sortrustens Vedkommende kan saaledes Berberissens Skaalrustsporer vel frembringe Uredohobe paa Kornarternes Blade, men den pludselige og samtidige Fremkomst af en stor Mængde Rusthobe paa Bladskederne paa et bestemt Tidspunkt af Kornets Udvikling, og som lige saa let kan opstaa i lang Afstand som i umiddelbar Nærhed af Berberisbuske, tilskriver han den omtalte Mykoplasma-Symbiose.

Det er naturligt, at en saa dristig Teori, der hvis den viser sig rigtig vil faa meget vidtrækkende Følger for Forstaaelsen ikke alene af de af Rustsvampe foraarsagede Epidemier, men ogsaa af mange andre af Svampe fremkaldte Sygdomme, er bleven stærkt kritiseret og imødegaaet. Som de vigtigste af disse paa egne Forsøg støttede Arbejder skal nævnes *H. Klebahn's*[1]); ved hans Forsøg med Byg af en fra *Eriksson* modtagen Prøve (af en for Gulrust meget modtagelig Sort), udsaaet under saa betryggende Forhold som muligt, for at undgaa Tilførsel af Smitte udefra, fik han lutter negative Resultater, idet de udviklede Planter ikke blev angrebne af Gulrust. *Hugo Zukal*[2]) tvivler ikke paa Rigtigheden af E.'s Forsøg, men i Følge sine egne, ligeledes med Byg fra E. udførte Forsøg, tyder han Forholdet paa en anden Maade. Han steriliserede nemlig de til Udsæd benyttede Bygkorn med $^1/_2$ pCt. Blaastensopløsning, og de fremkomne Planter blev da ikke angrebne af Gulrusten. Han slutter heraf, at i de Tilfælde hvor Rustangrebet har sit Udgangspunkt fra Saakornet, har der i dettes Skal været Mycelium af Rusten til Stede, men at dette er bleven dræbt ved den omtalte Behandling. Han fandt ogsaa at nogle faa Dage gamle Rugplanter allerede var meget stærkt rustbefængte (af Gulrust), hvad der i den korte Tid ikke kunde være sket ved direkte Smitte af Sporer paa Bladene, men maatte søges i Udsæden, og han fandt ogsaa rigeligt Mycel i disse Kimplanter, hvad han ansaa som Bevis for at Rustsvampenes, ligesom Brandsvampenes Hyfer kan brede sig gennem større Dele af Kornarterne, og ikke indskrænkes til lokal Forekomst, som almindelig antaget.

---

[1]) »Ein Beitrag zur Getreiderostfrage« i Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, VIII Bd., S. 321 etc. (1898).

[2]) »Untersuch. üb. die Rostpilzkrankh. des Getreides in Österreich-Ungarn« i Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien. Juli 1899. Se ogsaa Linhart »die Mykoplasmatheorie Erikssons« i Mittheil. aus der Versuchsstationen, 1. Bd. S. 335. (1898).

Tvecellerust. Puccinia.

Denne artrigeste og mest typiske Slægt har normalt torummede, brune Basidiefrugter, med en kortere eller længere Stilk (Frugthyfe); sjældnere findes enrummede Basidiefrugter blandet mellem de normale; af hvert Rum udvikles ved Spiringen en Basidie. De er samlede i runde Puder eller flade, ofte langagtige Hobe, af brun eller sort Farve, indbyrdes let adskillelige. De udvikler ikke Basidiesporer paa den levende Værtplante, men først efter en Hvileperiode og endnu fastsiddende paa de døde Plantedele. Uredosporer er i Regelen til Stede. Skaalrusten, for saa vidt den findes, er regelmæssig med tandet Rand. En Del Arter er værtskiftende. De til denne Slægt hørende Arter har størst Betydning for Landbrugsplanternes Sygdomme, men ogsaa paa Haveplanter optræder mange Arter, hvoraf flere ret ødelæggende; derimod findes ingen paa vore Skovtræer. Paa Grund af det store Antal Arter har man henført dem til flere Underslægter.

a. Skaalrust, Uredo og Basidiefrugter følger efter hinanden paa samme Værtplante (Eupuccinia).

Løgrust. Puccinia Porri *(Sowerby).*

Skaalrusten optræder tidlig om Foraaret men sparsomt; Uredohobene er livligt rødgule; de kølleformede Basidiefrugter danner blygraa Pletter paa Stængel og Blade, idet de vedvarende dækkes af Overhuden; sædvanlig er en Del, undertiden de fleste af Basidiefrugterne enrummede. Den optræder meget hyppig i Haver paa Purløg (Allium Schoenoprasum), som den gør betydelig Skade for Anvendelsens Skyld, da det her er Bladene der benyttes, idet ofte alle Bladene i hele Rabatter bliver gule, plettede og tidlig henvisnende. Den angriber ogsaa Porre (A. Porrum) og Pibeløg (A. fistulosum) og er meget almindelig paa den vildtvoxende Skovløg (A. Scorodoprasum).

Aspargesrust. Puccinia Asparagi *DC.*

Skaalrusten optræder i Forsommeren, men sparsomt, paa Hovedstænglen og de tykkere Grene, stillet i aflange Hobe eller i en Række. De kanelbrune Uredohobe optræder om Sommeren, længe dækkede af Overhuden; tilsidst viser sig de sædvan-

lig i rigelig Mængde forekommende sorte, aflange Puder af Basidiefrugter over hele Toppen; ogsaa hos denne Art er sædvanlig en Del af Basidiefrugterne enrummede. Den er almindelig hos os paa dyrkede Asparges og gør Skade ved at hindre Assimilationen i den grønne Top, der ellers skulde tilføre Roden Næ-



Fig. 82. Aspargesrust. *Puccinia Asparagi* DC. Lidt formindsket.

ring, saa at Rodstokken i det følgende Foraar kun skyder faa og vanskabte Skud, og mange af dem naar slet ikke op over Jorden; en Del Planter gaar helt ud, som Følge af Angrebet. Hvor den optræder i større Mængde maa det anbefales at nedskære og opbrænde den angrebne Aspargestop om Efteraaret,

samt om Foraaret at nedskære de enkelte Stængler, som er angrebne af Skaalrusten.[1])

Violrust. Puccinia Violae *(Schumacher)*.

Skaalrusthobene er hyppige; de af disse angrebne Partier af Blade og Stængler bliver noget opsvulmede, misdannede og gule. Senere optræder de lysebrune Uredohobe og de mørkebrune Hobe af Basidiefrugter. Den gør nærmest Skade ved at mispryde de angrebne Violer. Den er meget almindelig baade paa vildtvoksende Violer og i Haver paa Martsvioler og Viola cornuta, sjældnere paa Stifmodersblomster.

Sellerirust. Puccinia Apii *(Wallroth)*.

De regelmæssigt formede Skaalrusthobe træffes om Foraaret paa Bladene. Uredohobene temmelig store, kanelbrune. De i rigelig Mængde optrædende Hobe af Basidiefrugter er spredte over hele Bladet, mørkebrune og længe dækkede af Overhuden. Den er ikke sjælden baade paa vildtvoksende Selleri og Haveselleri, f. Eks. hyppig paa Amager, og gør navnlig Skade for saa vidt Toppen skal bruges, da dennes Værdi betydelig forringes.

Af mindre vigtige Arter af denne Gruppe maa nævnes: Pimpinellerust, P. Pimpinellae *(Strauss)*, med meget uregelmæssige Skaalrusthobe, som bryder frem paa opsvulmede Dele af Bladstilke og Bladribber langt hen i Sommeren. Uredohobene er lysebrune, Basidiefrugterne mørkebrune med et fint Ribbenet. Den er almindelig paa mange vildtvoksende Skærmplanter; af dyrkede Arter findes den særdeles hyppig paa Spansk Kørvel (Myrrhis odorata), hvis Blade ofte bliver helt ødelagte heraf. — Mynterust, P. Menthae *Pers.*, med temmelig spredt og uanselig Skaalrust paa hypertrofisk opsvulmede Dele af Stængel og Blade; senere optræder i stor Mængde de lysebrune Uredohobe og mørkebrune Basidiefrugter. Den er hyppig paa flere vildtvoksende Læbeblomster, især af Mynteslægten, og optræder ogsaa i Haver paa dyrkede Arter af Mynte. — Sol-

[1]) Fra Udlandet foreligger mange Meddelelser om den betydelige Skade denne Svamp har anrettet paa Aspargeskulturer. Her fra Landet modtog jeg i 1900 en Meddelelse fra C. G. Kierulff om den Ødelæggelse, den havde foraarsaget paa 5 Aargange af Aspargesbede, paa 15 Td. Ld., højt beliggende og let Sandjord ved Slagelse. Sygdommen begyndte først at vise sig i 1899 paa 4-Aars Planter, som Aaret efter var aldeles ødelagte og Rusten bredte sig til Toppen af de øvrige Aargange.

sikkerust, P. Helianthi *Schweiniz,* er hyppig i Amerika baade paa Solsikke og Jordskok, men har i den sidste Menneskealder udbredt sig til flere Egne af Europa, ogsaa til Danmark, paa Solsikker (Helianthus annuus), paa hvilken den først viste sig i 1866 i Rusland, hvor Solsikke dyrkes i stor Maalestok som Olieplante og har der gjort stor Skade. For at svække dens Angreb brænder man Planterne efter at have høstet Frøet, hvorved de ellers overvintrende Basidiefrugter ødelægges.

b. Skaalrusten optræder paa Planter, tilhørende højst forskellige Familier; Uredo og Basidiefrugter alene paa Tretalsplanter, især Græsser og Halvgræsser. Værtskiftende Arter (Heteropuccinia).

Sortrust. Puccinia graminis *Persoon.*

Sortrusten eller Berberis-Græsrusten er vistnok den mest bekendte, mest udbredte og omhandlede, og vel ogsaa den skadeligste af de paa Kornarterne optrædende Rustarter. Uredohobene er gulbrune, langstrakte, ved Sammensmeltning af flere Hobe kan de danne flere Centimeter lange Striber paa Bladskederne, hvor de overhovedet optræder i størst Mængde, men de udvikles ogsaa ofte rigeligt paa Straaet, sjældnere paa Bladplader, Avner eller selve Kornet. Hos os viser Uredohobene sig først midt i Juni og kan derefter fortsætte deres Optræden i 5—8 Generationer, saa at de endog optræder om Efteraaret paa Bladene af de unge Vintersædplanter, hvor deres Udvikling dog standser naar Frosten begynder. Hvorvidt disse om Efteraaret paa den unge Rug og Hvede optrædende Uredohobe skyldes Spiring af Uredosporer paa Bladene eller hidrører fra at selve Saasæden var inficeret af Rusten, maa endnu anses for et aabent Spørgsmaal. Uredosporerne er noget forlængede, ægformede eller aflange, med 2—3 ækvatorialt stillede Spirehuller; ved denne Form adskilles de temmelig let fra de andre paa Korn og Græs forekommende Rustarter, hvis Uredosporer er nærmest kugleformede. De modne Uredosporer løsrives let og kan, naar de ydre Betingelser er til Stede, udsende en Spirehyfe i mindre end et Døgn, og efter en halv Snes Dage have frembragt en ny Generation af Uredohobe paa Værtplanten. Skønt Uredosporerne af denne Art, paa beskyttede Steder, kan bevare deres Spireevne i flere Maaneder, synes der dog, i alt Fald i vort Klima, ikke at være Tale om, at denne Rustart kan overvintre og fortsætte Væksten det følgende Foraar, hverken



Fig. 83. Sortrust. *Puccinia graminis Persoon.* Hobe af Basidiefrugter paa Bladskeden af Havre. Til venstre en Uredospore, til højre en Basidiefrugt, begge stærkt forstørrede.

ved Hjælp af Uredosporer eller ved det Mycelium, som fra Efteraaret af findes i de overvintrede Blade hos Vintersæden.

Basidiefrugterne udvikles af det samme Mycelium som Uredo, men senere, saaledes at Hobene efterhaanden bliver mørkere, bestaaende af begge Slags Sporer; tilsidst naar alle Uredosporer er bortvejrede, bliver Striberne kulsorte; de flere Millimeter lange smalle Hobe smelter ofte sammen til fløjlsagtige Skorper eller Striber paa 1—2 Centimeters Længde, dels paa Bladskederne, dels paa de ubedækkede Dele af Straaet, der undertiden i længere Strækninger kan blive helt sort af disse Hobe; ogsaa paa Bladplader og Avner kan de optræde, men sjældnere og i ringere Mængde. De enkelte Basidiefrugter er langstilkede, d. v. s. at Frugthyfen er næsten lige saa lang som den tenformede eller kølleformede, brune, torummede Frugt. Væggen bestaar af tre Lag og er i Spidsen stærkt fortykket. Basidiefrugternes Spiring og Udvikling af Basidiesporer finder

først Sted efter Overvintringen, især i Maj Maaned; i Følge talrige af *Eriksson* og *Henning* anstillede Forsøg er det kun de i det fri, for Frost og afvekslende Vejrlig udsatte og paavirkede Basidiefrugter der kan spire, medens de i Lader og lukkede Rum overgemte har mistet denne Evne. De Basidiefrugter, som ikke finder gunstige Forhold til at spire det første Foraar, dør snart efter og kun i faa Tilfælde har man kunnet paavise at enkelte af dem har kunnet spire efter flere Aars Forløb.

Skaalrusten *(Aecidium Berberidis)*, der udvikles af det af Basidiesporerne dannede Mycel, optræder alene paa Arter af Slægter Berberis og paa den til samme Familie hørende Mahonia Aquifolium, hos den sidste alene paa de endnu grønne Bær, hos Berberis baade paa Bladene og paa Blomsterdelene, som herved bliver stærkt hypertrofisk udviklede, sjældnere paa de unge Grene. Skaalrusthobene danner sædvanlig en enkelt eller nogle faa, runde, indtil $^1/_2$ Centimeter brede Pletter, sjældnere talrige smaa Pletter paa Bladene; Oversiden af Pletterne er livlig rødgul med prikformede Mikropyknider, Undersiden blegere gul med flere eller færre Skaale. Disse er regelmæssigt formede, med hvid, fintakket Rand, hyppigst temmelig flade, men undertiden rørformigt forlængede, især ved kunstig Kultur i lukket Rum. Skaalrusten træffes selvfølgelig hyppigst paa den overalt i Haver, Parkanlæg, ved Jærnbanestationer dyrkede Berberis vulgaris, men optræder ogsaa paa mange andre til samme Slægt hørende, sjældnere dyrkede Arter.[1]) Skaalrusthobene viser sig især i Løbet af Juni, men jeg har dog truffet friske Skaale baade paa Blade og Bær af Berberisser endnu midt i August Maaned.

Sortrust, saaledes som Uredo-Basidiefrugt-Generationen ovenfor er beskrevet, optræder hos alle de baade i Marken og i Forsøgsbede dyrkede Arter og Varieteter af Korn (Cerealier), og desuden paa mange vildtvoksende Græsarter.[2]) Ved de omfat-

[1]) Jeg har i Haver i Danmark bemærket Skaalrust paa følgende Arter: Berberis brachybotrys, caroliniana, cratægina, cretica, edulis, Guimpelii, heterophylla, macrophylla, sanguinolenta, serotina, sinensis, spathulata, foruden paa Berberis vulgaris og flere herunder hørende Varieteter.

[2]) Jeg har i Danmark fundet Sortrustformer paa følgende vildtvoksende Græsser: Agropyrum repens, caninum, Agrostis alba, vulgaris, Aira cæspitosa, Airopsis præcox, Alopecurus pratensis, Avena fatua, hybrida, Briza media, Bromus arvensis, secalinus, Calamagrostis lanceolata, Corynephorus canescens, Cynosurus echinatus, Dactylis glomerata, Elymus arenarius, Festuca gigantea, littorea, pratensis, Glyceria distans, Hordeum maritimum, murinum, pratense, silvaticum, Lolium multiflorum, temulentum, Poa sudetica, Schedonorus serotinus, Vulpia myurus. — I Forsøgsbede

tende Forsøg og Undersøgelser, som er anstillede af *Eriksson*[1]) har det dog vist sig, at al Sortrust paa Græsfamilien ikke kan opfattes som en enkelt Art i almindelig Betydning, saaledes at Rusten kan overføres fra den ene til den anden Værtplante ved Hjælp af Uredosporer eller saaledes at enhver spirende Skaalrustspore af en Berberis kan frembringe Rust paa alle disse



Fig. 84. Skaalrust af *Puccinia graminis Pers.* paa Blade, Blomster og Frugter af Berberis. Til højre forneden et forstørret lodret Snit gennem et Berberisblad, som foroven viser to Mikropyknider, forneden to Skaalrusthobe med de kædestillede Sporer.

endvidere paa: Aegilops ovata, Agropyrum violaceum, Avena sterilis, Elymus sabulosus, sibiricus, Hordeum bulbosum, jubatum.

[1]) Foruden det oftere citerede Hovedværk: »Die Getreideroste« kan henvises til: »Om parasitismens specialisering hos sädesrustsvamparne« (1895); »Nya undersökningar rörande svartrostens specialisering, spridning och uppkomst« (1896); »Fortsatte iagttagelser rörande svartrostens specialisering (1897) — alle udkomne som Meddelanden fran kgl. Landtbruks-Akademiens Experimentalfällt, Nrr. 30, 40, 47.

Græsser. *Eriksson* har som Resultat af sine Forsøg opstillet en Række biologiske Racer (specialiserede Former, som de kaldes af E.), og nogle af dem er muligvis at anse for biologiske Arter eller endog virkelig morfologisk forskellige Arter. Det har saaledes vist sig, at den Form der findes paa Rug har let ved, med sine Uredosporer, at brede sig til andre Rugplanter og til Byg, men kan ikke trives paa Hvede eller Havre; den Form der optræder paa Havre kan ikke angribe andre Kornarter; derimod er den paa Hvede optrædende Form af Sortrust mindre skarpt fikseret, idet den, om end vanskelig og undtagelsesvis, kan ved Hjælp af sine Uredosporer frembringe Rust paa de andre tre almindelige Kornarter.[1]) Ogsaa flere af de vildtvoksende og dyrkede Græsser, som angribes af Sortrust, kan henføres til den ene eller anden af de tre nævnte biologiske Racer; saaledes hører til Rugens Sortrust den paa Kvik, Marehalm og Almindelig Hejre optrædende Form; til Havrens Sortrust hører Hundegræssets, Engrævehalens og Miliegræssets Sortrust, medens Hvedens Sortrust ikke synes at optræde paa andre Græsarter. De paa Fioringræs og Mose-Bunke optrædende Sortrustformer holder sig alene til disse, og kan altsaa ikke brede Rustsmitte til Kornarterne. Kendskab til disse biologiske Racer faar jo derved praktisk Betydning, idet der ikke, som man tidligere antog, kan finde Smitte af Sortrust Sted i Flæng mellem Kornarterne indbyrdes eller mellem disse og hvilkesomhelst andre Græsser, der overhovedet huser Sortrustformer. Kvik er sikkert den af vore vildtvoksende Græsser, der hyppigst og voldsomst angribes af Sortrust, saa at man om Efteraaret har Vanskelighed ved at finde rustfrie Straa af den; den er derfor en farlig Nabo for Rug- og Bygmarker i Sommertiden, naar Uredosporerne flyver omkring, medens den maa anses for uskadelig i saa Henseende for Havre- og Hvedemarker. Tilsvarende Resultater kan udledes af de andre ovennævnte Forhold mellem visse Græssers og Kornarters Sortrustformer. Det er ikke alene den Smitte, der finder Sted ved Uredosporerne, der karakteriserer disse Grupper af Sortrustformer; det samme Forhold finder ogsaa Sted ved Smitten fra Berberissens Skaalrust, idet nemlig den Skaalrust paa Berberis, der er fremkaldt ved Spiring af Basidiefrugter paa Rug, igen meget villig fremkalder ny Rust om Forsommeren paa Rug (og Byg), men ikke paa de andre Kornarter, og saaledes fremdeles for de andre Sortrustformers Ved-

---

[1]) Eriksson kalder disse Racer: f. sp. Secalis, f. sp. Avenae og f. sp. Tritici (f. sp. = forma specialis).

kommende. Det kan derfor tænkes og er vel ogsaa ofte Tilfældet, at der paa samme Berberisbusk findes flere biologisk forskellige Slags Skaalrust, hvoraf en er frembragt af Rugens, en anden af Havrens, en tredie af Mose-Bunkens, en fjerde af Fioringræssets Sortrustform, og at hver af disse Skaalrustformer atter kun kan fremkalde Rust paa den Kornart eller de Græsser, hvoraf den har sin Oprindelse. Herved forstaas ogsaa det bekendte Forhold, at hvor f. Eks. en Rug- og Havremark støder op til hinanden, kan den ene være stærkt angrebet af Sortrust, den anden fri, eller at alle Havreplanter i en Blandingssæd af Havre og Byg kan være stærkt angrebne af Sortrust, medens Bygplanterne er fuldstændig fri for denne Rust, paa andre Steder omvendt.

Til Forklaring af, at Sortrusten kan optræde i Egne, hvor der ingen Berberisser findes, har man foruden den allerede omtalte Mulighed af, at nogle Uredosporer paa beskyttede Steder og i varmere Lande kunde bevare Spireevnen eller vedblive at dannes Vinteren over, ogsaa tænkt sig Muligheden af, at de om Foraaret udviklede Basidiesporer, der ordinært kun kan spire og trænge ind i Berberisser, ogsaa under visse Forhold direkte kunde angribe Kornarterne og saaledes undvære Berberissen som Mellemled. Men de fleste i denne Retning anstillede Forsøg har givet negativt Resultat, og de faa, som synes at have givet et positivt Resultat, har været anstillede saaledes, at Smitte udefra, paa sædvanlig Vis, ikke har været udelukket. Det synes altsaa at man for Sortrustens Vedkommende hos os maa se bort fra en saadan Maade at vedligeholde sig paa fra Aar til andet.

Sortrusten frembyder en særlig Interesse derved, at den er den første Rustart, hos hvilken man har paavist et Værtskifte. Det er vel i et Par Aarhundreder at den Folketro har været almindelig udbredt, at Berberisser skadede Kornet ved at fremkalde Rust paa samme, og allerede 1755 begyndte man (i Nordamerika) at give Lovbestemmelser, der sigtede til at udrydde Berberisser enten i hele Stater eller i en nærmere bestemt Afstand fra Kornmarkerne. De første egentlige Forsøg med Udsæd af Berberissens Skaalrustsporer paa Blade af Kornarterne blev udførte af en dansk Skolelærer *Schøler* i Hammel i Jylland, der eksperimenterede paa forskellig Maade, dels ved at udplante Berberisbuske i sin Rugmark, der snart blev stærkt rustbefængt omkring Buskene, dels ved at udsaa Skaalrustsporer paa Bladene af nogle Rugplanter, som fem Dage derefter blev stærkt

rustbefængte. Den første Publikation[1]) om disse Iagttagelser i 1813 gav Anledning til den bekendte og heftige »Berberisfejde«, som med nogle Afbrydelser varede i en Snes Aar, og som *P. Nielsen* har givet en udførlig Fremstilling af.[2])

Medens der her i Landet tidligere især har lydt stærke Klager over Sortrustens (Berberisrustens) Ødelæggelser paa Rugen, synes den i nyeste Tid fortrinsvis at have gjort Skade paa Havren, navnlig i Jylland paa den saakaldte Graa eller Broget Havre. Især optraadte Sortrusten usædvanlig voldsomt i Aarene 1894—1897, medens den i de tre følgende Aar var forholdsvis lidt fremtrædende. Stærkest var Angrebet paa sildig saaet Havre og paa lavere, kolde og fugtige Steder i Marken;[3]) af saadanne angrebne Prøver Havreneg modtog jeg adskillige, hos hvilke Straa, Bladskeder, Topgrene, Yder- og Inderavner samt Stakke var mere sorte end gule paa Grund af de overalt frembrydende skorpeagtige, langstrakte Puder af Basidiefrugter.

Hvad angaar Forebyggelsesmidler mod Sortrust skal her kun fremhæves hvad der specielt gælder for denne Arts Vedkommende, nemlig Udryddelse af Berberis; men iøvrigt maa henvises til de i Slutningen af Afsnittet om Rustsvampene anførte almindelige Forholdsregler til Bekæmpelse af samme.

Brunrust. Puccinia dispersa *Erikss. & Henn.*[4])

Denne hos os meget almindelige og paa mange Arter af Græsfamilien forekommende Rust kaldes ogsaa Oksetunge-Græsrust, der betegner dens Værtskifte.

---

[1]) Nicolai Peter Schöler: Berberissens skadelige Indflydelse, især paa Rugen. Aarhus 1813.

[2]) Ugeskrift for Landmænd. 1874.

[3]) Af Meddelelser fra Landmænd i 1896 og 1897 skal jeg saaledes anføre at Havren i større Strækninger af Jylland kun gav 6 Fold, i Steden for 12 à 14 Fold; »Navnlig Graa Havre var omtrent ødelagt af Rust, saa at det ikke er muligt her i Egnen at faa nogenlunde Sædekorn til Foraaret; vi antager at Havren kun har 1/4 Værdi af hvad vi havde ventet før Rusten indtraf«; paa en større Gaard var 70 Td. Ld. Havre meget stærkt angrebet og paa Steder var der næsten ikke Kærne i samme«. Lignende Udtalelser modtoges fra c. 60 Egne i 1896.

[4]) Dette Navn blev indført i Litteraturen i det oftere nævnte Hovedværk »Die Getreideroste« paa Grund af at den tidligere saakaldte P. Rubigo eller P. Rubigo-vera ikke alene omfatter Brunrust, men tillige Gulrust, hvilke to nu af de nævnte Forf. vel karakteriserede Arter i tidligere Beskrivelser er saaledes sammenblandede, at det i Regelen ikke er muligt at se, hvilken Art man har havt for Øje; de fandt det derfor rettest helt at opgive Navnet P. Rubigo, og de fleste Forfattere har ogsaa senere fulgt

Uredohobene er rødbrune, aflange, næppe dobbelt saa lange som brede, uregelmæssigt spredte paa Bladpladen, især dennes øvre Side, uden at danne sammenhængende Felter (saaledes som hos Gulrust); dog kan Hobene tilsidst blive saa talrige, at de, naar Overhuden sprænges, kan danne et rustbrunt Lag af Uredosporer paa hele Bladets Overside. De viser sig meget tidligere end hos Sortrust, idet enkelte Hobe allerede kan træffes i April, og da de ogsaa optræder om Efteraaret paa de unge Vintersædplanter, ligger det nær at antage, at enkelte Uredohobe eller deres Mycelium kan overvintre og saaledes fortsætte Væksten næste Aar, uafhængig af de andre ellers mellemliggende Formeringsorganer. [1]) Uredosporerne er kugleformede eller kort ellipsoidiske.

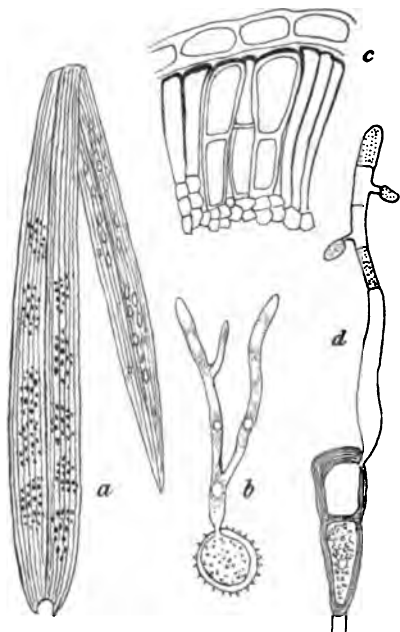


Fig. 85. Brunrust. *Puccinia dispersa Erikss. & Henn.* a. Et Rugblad, som paa Oversiden bærer sorte Hobe af Basidiefrugter, paa Undersiden lyse Uredohobe. b. En spirende Uredospore. c. Basidiefrugter med omgivende Safttraade og dækkede af Bladets Overhud. d. En Basidiefrugt, hvis øverste Rum udsender en Basidie, som bærer to Basidiesporer; det øverste og nederste Rum har endnu ikke udviklet saadanne. — b, c og d stærkt forstørret.

Basidiefrugterne er kortstilkede, skævt kølleformede, samlede i smaa aflange, sorte Hobe paa Undersiden af Bladpladen, sjælden paa Oversiden, vedvarende dækkede af Overhuden; Sporehobene bestaar af flere smaa Afdelinger, som hver især er omgivet af en Kres af brune, krumme Safttraade. Basidiefrugterne viser sig et Par Uger senere end Uredo.

Erikss. og Henn. i saa Henseende. Navnet »dispersa« er ret betegnende for den spredte Maade paa hvilken Uredohobene optræder paa Bladene. Jvfr. iøvrigt »Die Getreideroste« S. 144.

[1]) Eriksson finder dog ikke dette sandsynligt, men vil hellere tilskrive Frembruddet af Uredosporer, baade de meget tidlige og de meget sildige, til den oftere nævnte indre Sygdomskilde.

S k a a l r u s t e n danner livlig rødgule, kresrunde eller uregelmæssige Pletter paa Blade, Stængler og Bæger af Læge-Oksetunge (Anchusa officinalis) og Krumhals (Lycopsis arvensis), meget almindelig hos os, ofte i saadan Mængde, at Planterne

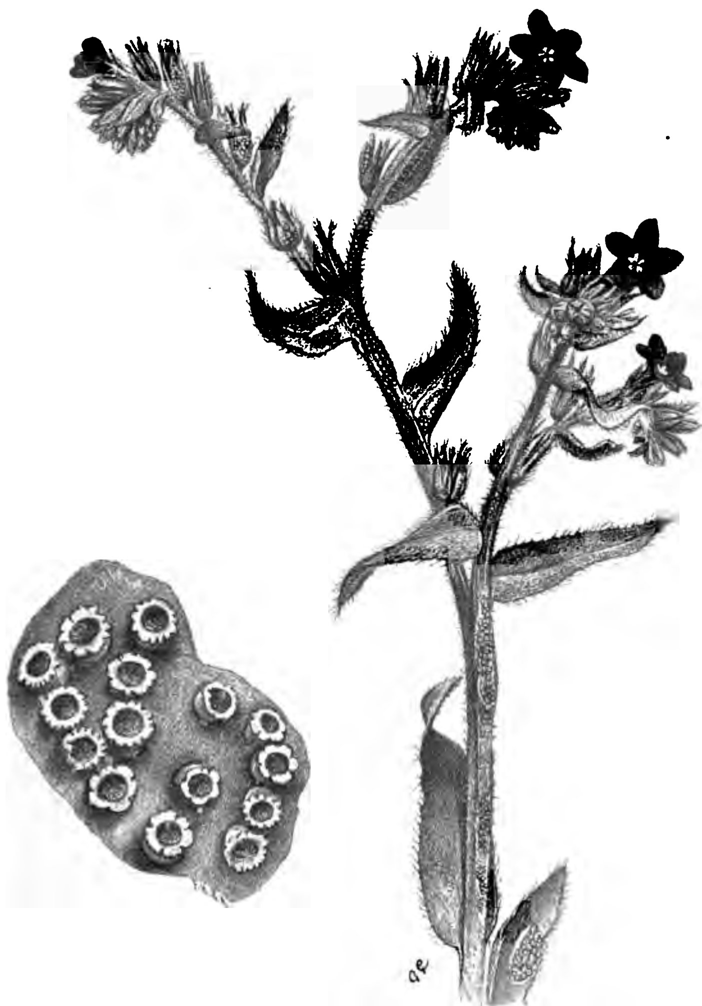


Fig. 86. Skaalrust af *Puccinia dispersa Erikss. & Henn.* paa Stængel, Blade og Bæger af Læge-Oksetunge *(Anchusa officinalis).* Til venstre en Gruppe af Skaalrust, forst.

farves stærkt gule heraf; jeg har ogsaa set den paa dyrkede Eksemplarer af Anchusa paniculata i Haver. Skaalrustformen hos denne Art er ikke knyttet til Foraaret, som hos saa mange

andre Arter, men man kan træffe vel udviklet Skaalrust langt ud paa Efteraaret.

Brunrusten optræder hos os ret hyppig paa Rug og Hvede, samt paa mange forskellige Græsser, af hvilke her kun skal



Fig. 87. Skaalrust af *Puccinia dispersa E. & H.* paa Stængel, Blade og Bæger af Krumhals *(Lycopsis arvensis)*.

nævnes saadanne, der har Betydning som Fodergræsser, nemlig de forskellige Arter Hejre, Fløjlsgræs, Guldhavre.

Saaledes som her beskrevet og begrænset har denne Art været opfattet, i alt Fald efter at Gulrust blev udredet fra den. Men i

nyeste Tid har *Eriksson*,[1]) i Følge sine ihærdig fortsatte Forsøg, fundet at den indbefatter flere, i alt Fald biologisk forskellige Arter. Han har saaledes paavist, at alene den paa Rug optrædende Art ganske svarer til den ovenfor givne Beskrivelse; den er den eneste, der har sin Skaalrust paa Anchusa; dens Basidiefrugter spirer allerede samme Aar de er dannede, medens de hos de øvrige Værtplanter kræver en Overvintring. Som Bevis paa dens Artsberettigelse kan tilføjes, at dens Uredosporer ikke kan udvikle sig paa de andre Græsser og at de optræder i det fri flere Uger tidligere end den tilsvarende Form paa Hvede. For den paa Rug forekommende Art bevarer *E.* Navnet P. dispersa, medens han opstiller flere andre, mindre skarpt fikserede Arter, som mangler Skaalrust eller hvis Skaalrust man i alt Fald ikke kender, nemlig: *P. triticina* paa Hvede.[2]) P. bromina, som bl. a. udmærker sig ved sine langstrakte Uredohobe, meget almindelig paa alle vore Bromus-Arter, samt paa de i Forsøgsmarker dyrkede, indførte Arter; Sporehobene optræder ikke alene paa Bladpladen, men ogsaa paa Skeden og Straaet. P. agropyrina paa Kvik, ikke alene paa Agropyrum repens, men ogsaa paa den i sandige Havstokke voksende A. junceum. P. holcina paa Fløjlsgræs (baade paa Holcus lanatus og mollis): hos denne har jeg funden en Del 1-rummede Basidiefrugter, blandet mellem de 2-rummede. P. Triseti paa Guldhavre (Trisetum flavescens).[3])

Vrietorn-Græsrust. Puccinia coronifera *Klebahn.*

De Rustformer, som udmærker sig ved at Basidiefrugterne i Spidsen bærer en Krans af Takker eller Horn, og som man har betegnet med Fællesnavnet »Kronrost«, viser sig i Følge Klebahns[4]) og Erikssons[5]) Forsøg at indeholde idetmindste to forskellige Arter[6]) og en Række biologiske Racer. Den for Praksis vigtigste Art er den som her nærmere skal beskrives.

---

[1]) »Nya studier öfver Sädes- och Gräsarternas Brunrost« i Meddel. från kungl. Landtbruks-Akademiens Experimentalfält, Nr. 60. (1899).

[2]) P. Nielsen (Bot. Tidsskr. 3. R., 2. Bd., S. 37) har dog, om end sjælden, faaet frembragt Rust paa Hvede ved Udsæd af Skaalrustsporer af Læge-Oksetunge.

[3]) En af mig flere Steder ved Jyllands Vestkyst funden Skaalrust paa Hestetunge (Stenhammaria maritima), som jeg har kaldt Aecidium Stenhammariae (Bot. Tidsskr. 18. Bd., S. 70), hører rimeligvis med i Udviklingsrækken af en af disse biologiske Arter.

[4]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten II, S. 340, og IV, S. 129 (1892 og 1894).

[5]) Nya iakttagelser rörande Kronrustens natur och förekomst i Meddel. fr. Landtbr.-Akad. Experimentalfält Nr. 48 (1897).

[6]) Antydninger i denne Retning er allerede tidligere gjorte af P. Nielsen (1875) og Plowright (1889).



Fig. 88. Vrietorn-Græsrust, *Puccinia coronifera Kleb.* Sorte, stregformede, tildels kresstillede Hobe af Basidiefrugter paa Undersiden af et Havreblad.

Uredohobene er lancetformig-aflange, rødgule, optræder især paa Bladpladen, mest paa Oversiden, sjældnere paa Bladskeden, Straa og Avner. Uredosporer kugleformede eller kort ellipsoidiske. — Basidiefrugterne er kortstilkede, valseformede eller lidt kølleformede, i Spidsen forsynede med en Krans af sædvanlig 4—6 oprette eller udspærrede korte, traadformede Vedhæng (se Side 139, Fig. 55, a); Hobene er sorte, vedvarende dækkede af Overhuden, især paa Undersiden af Bladene, sædvanlig stillede i en mer eller mindre udpræget Kres (Heksering) omkring Uredohobene. — Skaalrusten danner livlig gule Pletter af forskellig Størrelse paa Bladene af Vrietorn eller Korsved (Rhamnus cathartica); jeg har ogsaa set den i Haver hos os paa Rhamnus infectoria.

Uredo og Basidiefrugterne optræder hyppig hos os og gør undertiden ret betydelig Skade paa de dyrkede Havresorter (Avena sativa, orientalis, strigosa), hvis Blade tilsidst kan bedækkes af saa talrige Hobe,[1]) at de bliver mere sorte end grønne; undertiden træffes den i Selskab med Sortrust paa Havre. Endvidere optræder Kronrust særdeles hyppig paa Rajgræs, efter Erfaring her fra Landet især paa Rajgræs af irsk og skotsk Herkomst, saa at man ofte kan se Plæner i Haver, besaaet med saadant Græs, helt gule af Uredohobe allerede ved Midsom-

[1]) Jeg har paa Undersiden af et eneste Havreblad talt omtrent 2000 Hobe af Basidiefrugter; Hobene var 1-2 Millim. lange og $^1/_4$ Millim. brede.

mer. Endvidere optræder denne Rustart paa Fløjlsgræs, Draphavre og Engsvingel. Af de mange ikke dyrkede Græsser, paa hvilke den optræder, kan nævnes Avena fatua, Lolium temulentum, Festuca littorea, Milium, Schedonorus serotinus og erectus.

Tørstetræ-Græsrust. Puccinia coronata *(Cda) Klebahn.*

Denne Art afviger væsentligt kun fra den forrige ved at Værtplanten for dens Skaalrust er Tørstetræ (Frangula Alnus),



Fig. 89. Skaalrust af *Puccinia coronifera Kleb.* paa Blade af Vrietorn eller Korsved *(Rhamnus cathartica)*. Paa Undersiden af de to Blade ses de tykkere Puder med Skaalrust, paa Oversiden af de tre andre Blade ses Mikropyknider som fine Prikker.

hvis Blade, unge og herved misdannede Skud og Blomsterdele saa hyppig er bedækket med de store orangegule Hobe af Skaalrust. Basidiefrugthobene er sædvanlig mindre end hos forrige Art og jævnt spredte over Bladets Underside, uden Tilbøjelighed til Ringdannelse. Da den ikke angriber nogen Kornart eller vigtigere Fodergræs er den af langt ringere Betydning

end forrige Art. Hyppigst træffes den paa Arter af Agrostis og Calamagrostis.

Følfod-Græsrust. Puccinia Poarum *Nielsen*.

Uredohobene runde, spredte, rustrøde; Uredosporerne kugleformede, omgivne af talrige, i Spidsen opsvulmede Safttraade; de spirer med en meget forgrenet Spiretraad. Medens Uredohobene altid optræder paa Oversiden af Bladene, udvikler det samme Mycelium de smaa sorte, længe af Overhuden dækkede Hobe af Basidiefrugter paa Bladets Underside, altid i en Kres udenom det Sted, hvor Uredohoben er brudt frem; senere opstaar ofte flere, mere eller mindre udprægede Krese baade af Uredohobe paa Oversiden og Basidiefrugthobe paa Undersiden. De enkelte Basidiefrugter er skævt kileformede, bredest foroven, med meget kort Stilk. Uredo og Basidiefrugterne er almindelig paa alle vore Arter af Rapgræs (Poa trivialis, pratensis, compressa, nemoralis, fertilis, annua). Skaalrusten optræder alene paa Følfød, paa hvis Blade den danner runde, meget iøjnefaldende,[1]) orangegule Pletter, meget almindelig fra Begyndelsen af Juni til langt ud paa Efteraaret; den optræder ogsaa paa Blomsterskafterne[2]). De tidligst udviklede Basidiefrugter kan spire samme Aar og det er rimeligvis dem, der fremkalder de sent paa Aaret optrædende Skaalrusthobe.

Ribs-Starrust. Puccinia Pringsheimiana *Klebahn*.

Den paa forskellige Arter af Ribsslægten længst bekendte Skaalrust (Aecidium Grossulariae) er for faa Aar siden, ved talrige Forsøg af *Klebahn*,[3]) godtgjort at tilhøre Udviklingsrækken af en paa Star (Carex) optrædende Puccinia. Der synes endog at være flere biologiske Arter af saadanne Puccinier, som har deres Uredo og Basidiefrugter paa forskellige Arter Star og deres Skaalrust paa forskellige Arter Ribes. Skaalrusten optræder i enkelte Aar (f. Eks. i 1898) i overordentlig Mængde og gør en Del Skade, især for Stikkelsbær, ved at angribe Bærrene, der kan blive mere eller mindre bedækkede af de i tætte Hobe stillede, livlig rødgule, med en hvid, sirlig tandet Rand forsynede Skaale; de angrebne Bær falder tidlig af. Den optræder iøvrigt

---

[1]) Det er ogsaa den eneste Rustsvamp, som allerede blev beskrevet af Linné.

[2]) Det var P. Nielsen som paaviste dette Værtskifte (Bot. Tidsskr. 3. Række, 2. Bd., S. 26).

[3]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. V Bd., S. 76 (1895), IX Bd., S. 34 (1899).

paa alle unge Dele af Stikkelsbærbusken, især paa Bladene, men ogsaa paa Aarsskud, Blomsterstilke og selv paa Tornene. Mindre hyppig optræder den paa Ribes rubrum og Ribes alpinum. Ogsaa paa Solbær træffes en ganske lignende Skaalrust, der dog synes at høre til en anden, men ogsaa paa Star voksende Puccinia. Endvidere optræder den, undertiden meget rigelig, paa de i Haver som Prydbuske dyrkede Ribes-Arter, saasom R. aureum, Biebersteinii, diacanthum, glaciale, Gordo-



Fig. 90. Skaalrust af *Puccinia Pringsheimiana Kleb.* paa Blade og Frugter af Stikkelsbær (Ribes Grossulariae).

nianum, multiflorum, sanguineum, stenocarpum. De af Skaalrusten angrebne Blade bliver ofte blodrøde og blæreformig oppustede.

De øvrige værtskiftende Puccinier er af mindre Betydning for Kultur- og Nytteplanter. Som optrædende paa saadanne maa dog anføres følgende: Rørrust, P. Phragmitis *(Schumacher)*, findes næsten alle Vegne paa Blade af Tagrør, først de lysebrune Uredo-

hobe, senere de store pudeformede, sorte Tuer af Basidiefrugter; de hvide Skaalrusthobe er sædvanlig omgivne af en rød Ring og optræder almindelig paa forskellige Arter Skræppe, samt paa Blade af Rabarber, hvor denne dyrkes i Nærheden af Tagrør. — P. Festucae (DC.) paa Bladene af Rød Svingel og Faare-Svingel, men lidet iøjne-

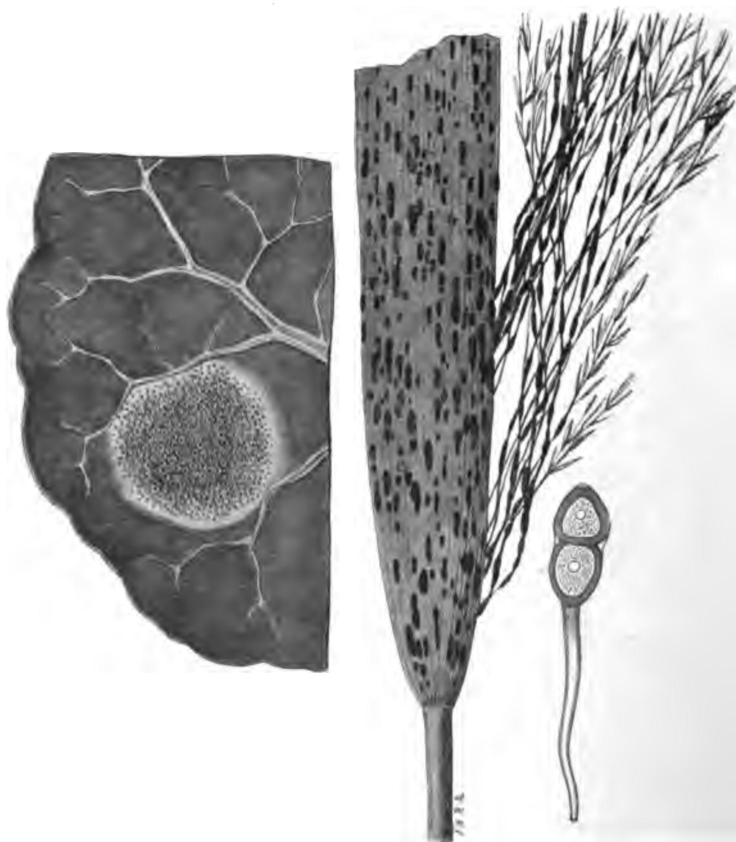


Fig. 91. Rørrust. *Puccinia Phragmitis (Schum.).*
Til venstre et Brudstykke af et Rabarberblad *(Rheum)*, med en Gruppe Skaalrust paa Undersiden. Til højre et Brudstykke af Tagrør, med Hobe af Basidiefrugter paa Undersiden af Bladet og paa Topgrenene. Ved Siden en enkelt Basidiefrugt, stærkt forst.

faldende, da den er skjult mellem Bladets Folder; den har sin Skaalrust paa Gedeblad (Lonicera Periclymemum), hvor den er almindelig og danner iøjnefaldende gule Pletter paa Bladene. — P. perplexans *Plowright* har sine gule Uredohobe og smaa sorte, stregformede Hobe af Basidiefrugter paa Bladene af Eng-Rævehale, undertiden i

saadan Mængde, at alle Planter paa samme Mark er angrebne Skaalrusten udvikles paa Ranunkler. — P. Arrhenatheri *Kleb.* har sine med Safttraade forsynede Uredohobe paa Oversiden af de fine, stregformede Hobe af Basidiefrugter paa Undersiden af Bladene af Draphavre. Af større Interesse er Skaalrustformen, der optræder paa Berberis, men højst forskellig fra den Form der tilhører Sortrusten; den er nemlig udbredt som et sammenhængende Lag af orange Farve over hele Undersiden af Bladet, tilmed paa alle Blade i samme Roset og sædvanlig alle Rosetter paa samme Gren; den foraarsager Grenpurrer hos Berberis og dens Mycelium er perennerende i Grenene.[1]) Skaalrustformen er endnu ikke bemærket hos os, men findes baade i Sverige og i Tyskland; derimod har jeg her i Landet fundet en Puccinia paa Draphavre, der er rigelig forsynet med Safttraade i Uredohobene og som synes at være denne Art.

c. Skaalrust mangler eller er i alt Fald ikke kendt (Hemipuccinia).

Gulrust. Puccinia glumarum *(Schmidt).*

Denne Rustsvamp er først i nyeste Tid kommen til sin Ret ved *Eriksson* og *Henning's* Arbejder,[2]) idet den tidligere af de fleste Forfattere er bleven sammenblandet i Beskrivelserne med Brunrust, under forskellige Navne. Uredohobene er særlig karakteristiske hos denne Art, idet de er citrongule, meget smaa, aflange, længe dækkede af Overhuden, men navnlig ved at de er stillede i Længderækker, og at flere saadanne parallelt og tæt stillede Rækker danner iöjnefaldende gule Striber, der kan strække sig over store Dele af Bladpladen, undertiden naaende fra Grunden til Spidsen, fortrinsvis paa Bladets Overside, og naar denne er stærkt angrebet, ruller Bladrandene sig tilbage. Uredohobene optræder ogsaa meget almindelig paa Indersiden af Avnerne af Hvede og Rug, hvilket har givet Anledning til Navnene »Avnrust«, »Klapperust«, »Bælgrust«; selve

---

[1]) Det er Eriksson, som har paavist dette Værtskifte; se: »Studier öfver Berberisbuskens Hexqvastrost« (Aecidium Magellanicum eller rettere A. graveolens) i Medd. f. kgl. Landtbr.-Akad. Experimentalfält Nr. 45 (1897).

[2]) »Die Getreideroste« S. 141-209. Gulrusten blev iøvrigt ret godt beskrevet af A. S. Ørsted (Om Sygdomme hos Planterne, 1863, S. 98), og han foreslog (S. 93) at kalde den Puccinia Tritici; men allerede tidligere havde Schmidt beskrevet Uredoformen under Navn af Uredo glumarum, hvilket Artsnavn derfor har Prioritet. — I en af S. Drejer og F. Liebmann afgiven Beretning »Om de Sygdomme, hvoraf Hveden har lidt i indeværende Aar« i Tidsskr. f. Landoecon. 1840, S. 511, omtales ogsaa Uredo glumarum som en af Aarsagerne.

Kornene angribes ogsaa ofte af denne Rust. Uredosporerne er kugleformede eller kort ellipsoidiske. Uredohobene viser sig allerede om Efteraaret paa den unge Vintersæd, en Maanedstid efter Udsæden, begyndende paa det nederste Blad og efterhaanden optrædende paa de følgende. Myceliet kan overvintre, i alt Fald i nogle Planter eller Blade, og udvikle nye Uredohobe saasnart Sneen er smeltet om Foraaret, hvorved altsaa denne Rustsvamp i alt Fald har en Mulighed for at fortsætte sin Formering og Udbredelse fra Aar til andet. — Basidiefrugterne og de af samme dannede Hobe ligner meget de tilsvarende Organer hos Brunrust. Hobene er dækkede af Overhuden og optræder især paa Bladskeder og Straa samt paa Undersiden af Bladpladerne som fine sortagtige Striber eller spredte paa Indersiden af Avnerne; ogsaa paa de samme Korn, som har været befængt med Uredohobe, udvikles senere sorte Pletter med Basidiefrugter, og disse Korn bliver da indskrumpede og daarligt udviklede. Ligesom hos Brunrust er Hobene delte i smaa Partier, hvert omgivet af en Kres af brune Safttraade. De enkelte Basidiefrugter er kortstilkede, langstrakt kølleformede, usymmetriske, i den øvre, bredere Ende skraat afstumpede, undertiden med et Par vorteformede Fremragninger i Randen, og overhovedet meget variable i Form. De spirer allerede i samme Eftersommer de er

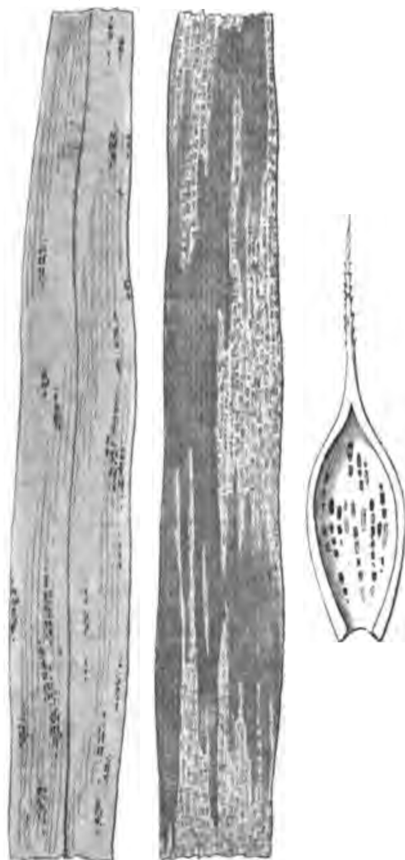


Fig. 92. Gulrust. *Puccinia glumarum (Schmidt).*
Brudstykker af Hvedeblade, med korte sorte Streger paa Undersiden, bestaaende af Basidiefrugter, og lyse, i lange Striber stillede Uredohobe paa Oversiden. Til højre en Avne med begge Slags Hobe paa Indersiden, forstørret.

dannede og udmærker sig fra Brunrusten ved at Indholdet af Basidierne er gulfarvet.

De hidtil anstillede Forsøg paa at finde en Værtplante for Skaalrustformen har været frugtesløse, og det er jo muligt at den ingen saadan har. I saa Fald skulde man jo vente at Basidiesporerne maatte kunne spire og frembringe Mycelium i de samme Kornarter, hvor man træffer Uredo og Basidiefrugten; men noget saadant er dog hidtil ikke med Sikkerhed bleven paavist.

Ogsaa for denne Rustsvamps Vedkommende har de nævnte svenske Forskere opstillet flere biologiske Racer,[1]) af samme Værdi som de under Sortrust omtalte.

Gulrust optræder hos os hyppigst paa Vintersæd, sjældnere paa Byg, og da mest paa 6-rad. Byg; ogsaa paa enkelte vildtvoksende Græsser træffes den, f. Eks. paa Tæppegræs (Catabrosa aquatica). For Hvede og Rug anretter denne Rust vistnok større Skade end Sortrusten. I saadanne Aar, hvor Vejrforholdene særlig er gunstige for Rustens Udvikling og Udbredelse, saakaldte »Rustaar«, f. Eks. 1894 og 1895, kan Vintersæden, især Rugen, lide meget betydeligt, saa at Udbyttet kan formindskes til det halve af det normale, og i talrige Aks kan man finde Indersiden af alle Avner og hele Overfladen af selve Kornene dækkede af de gule Uredohobe, saa at Kornene bliver indskrumpede og svange[2]).

Bygrust. Puccinia anomala *Rostr.*[3]).

Uredohobene er meget smaa og af en mat bleggul Farve, hvorved de bliver meget uanselige, sædvanlig i stort Antal især

---

[1]) Der er opstillet tre saadanne, nemlig f. sp. Tritici, der alene holder sig til Hvede, f. sp. Secalis paa Rug og f. sp. Hordei paa Byg.

[2]) Se Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl, 2. Bd., S. 44 (1896), hvor der anføres, at et usædvanligt stærkt Angreb af Gulrust havde fundet Sted, hvor Rugen lige før Skridningen havde været udsat for Nattefrost i et Par Døgn, hvad der formentlig har bidraget til en større Modtagelighed for Rustangreb.

[3]) Angaaende dette Navns Berettigelse skal anføres følgende: Svampen blev i 1865 af Körnicke beskrevet under Navn af Puccinia straminis var. simplex, i en tysk Landbrugstidende. Jeg publicerede den under Navnet Puccinia anomala i 1876, uden at kende Körnickes Artikel. Varietetsnavnet simplex er saaledes det ældste; men da der allerede, før den blev opstillet som Art under dette Navn, var beskrevet en Puccinia simplex Peck paa en Art Geum i Amerika, kan dette Navn ikke anvendes for vor Art.

paa Bladenes Overside og paa Bladskederne; Uredosporerne er næsten kugleformede. Basidiefrugterne udmærker sig navnlig fra alle de andre paa Kornarterne optrædende Puccinier ved at Flertallet i Hobene er enrummede, et ringere Antal er torummede og ligner da Gulrustens. Hobene af Basidiefrugter er ligesom Uredohobene særdeles smaa og uanselige, graalig sorte, spredte paa begge Sider af Bladpladen, i ringere Mængde paa Skederne, forsynede med brunlige Safttraade. Denne Rustart er hos os overmaade hyppig forekommende paa alle baade dyrkede og vildtvoksende Arter af Byg[1]), og man kan, i alt Fald i Rustaar, vanskelig finde en Bygplante, som er ganske fri for samme. Den synes undertiden at gøre ret betydelig Skade for Byg, især seksradet Byg, men da man i de fleste Beretninger om den Ødelæggelse, Bygget har lidt ved Rustangreb, ikke har skelnet mellem Bygrust og Gulrust, lader det sig ikke afgøre hvilken af disse Arter, der har havt den største Andel deri.

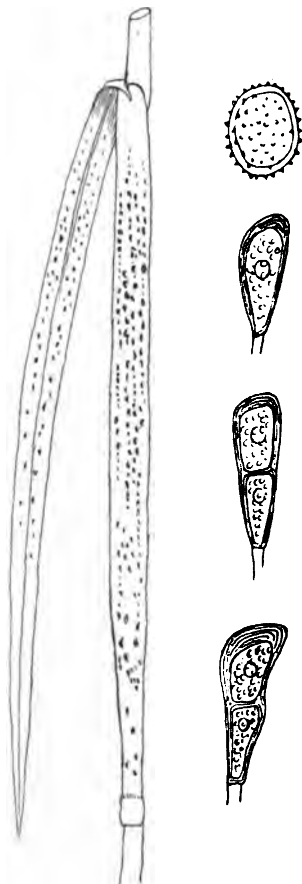


Fig. 93. Bygrust.
Puccinia anomala Rostr.
Et Bygblad med talrige uregelmæssige Pletter af Basidiefrugter paa Bladskeden og Bladets Underside. Til højre en Uredospore, en 1-rummet og to 2-rummede Basidiefrugter, omtrent 500 Gange forst.

Forsøg med Udsæd af Basidiesporer paa forskellige Rubladede har givet et negativt Resultat, og det er overhovedet tvivlsomt, om Bygrusten har en Skaalrustform.

Timothérust. Puccinia Phlei-pratensis *Erikss. & Henn.*

Den ligner nærmest Sortrust, hvortil den tidligere har været hen-

[1]) Jeg har i Danmark fundet denne Rustart paa: Hordeum distichon, vulgare, hexastichon, zeocriton, macrolepis, trifurcatum, bulbosum, jubatum, murinum, pratense, maritimum.

ført, indtil ovennævnte Forskere i 1894, særlig paa Grund af visse biologiske Forskelligheder, opstillede den som en egen Art. Hverken Uredosporer eller Basidiefrugter kan skarpt adskilles fra Sortrustens; Hobene er sædvanlig noget mindre, Basidiefrugterne har kortere Stilke. Som særlig afvigende Forhold maa anføres, at det ikke er lykkedes at faa dens Basidiesporer til at spire paa Berberis, og det er sandsynligt at den ikke har nogen Skaalrustform. Til Gengæld kan dens Uredosporer overvintre, og enten kan disse eller det i Bladene endnu om Foraaret levende Mycelium fortsætte Væksten, saa at en ny Generation af Uredohobe snart efter opstaar. Basidiefrugter er forholdsvis sjældne og sent optrædende; de træffes paa Bladskeder og Straa og spirer efter en Overvintring; men hvilken Rolle Basidiefrugterne spiller, ved man endnu ikke, nemlig om de paa en eller anden Plante frembringer Skaalrust, eller om de er i Stand til at spire i Thimothéblade eller om de er i Færd med ganske at gaa ud af Funktion.[1]) Denne Rustsvamp er med Sikkerhed alene kendt paa Timothé, paa hvilken den træffes af og til, uden dog at gøre større Skade.

Krysantemumrust. Puccinia Chrysanthemi *Roze.*

Denne for Chrysanthemum indicum farlige Rust har først vist sig i de europæiske Kulturer i de sidste Aar. Den blev første Gang omtalt i Havebrugsliteraturen i 1897, da den viste sig i England (hvor den dog allerede skal være optraadt i 1895) og omtrent samtidig i Frankrig.[2]) I Danmark bemærkedes den allerede paa nogle i December 1897 fra England indførte Stikkere, og i Efteraaret 1898 optraadte den meget stærkt i andre Haver omkring København, især paa »Etoile de Lyon«, »Lincoln« og »Niveum«, medens mange Sorter endnu gik ganske fri; i Efteraaret 1900 saa jeg den bl. a. optræde paa »Marie

[1]) Basidiefrugthobene er hyppigt angrebne af en parasitisk Svamp: Darluca Filum.

[2]) I Gardeners Chronicle for 1897 og flg. Aar findes en Række Meddelelser om denne Svamps Optræden i England; den blev dog her urigtigt henført til Puccinia Hieracii, en paa en Mængde forskellige vildtvoksende Kurvblomster, ogsaa i Danmark almindelig forekommende Art, der dog blandt andet afviger fra Krysantemumrusten ved at være forsynet med Smaapyknider (saakaldte Spermogonier), der gaar forud for Urodostadiet. Den her omhandlede Rust blev først fuldstændig undersøgt og beskrevet under ovennævnte Artsnavn af Roze i Bull. d. la Société mycologique de France, tome XVI, 1900, og kort efter behandlet af E. Jacky i Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten X. Bd., S. 132 o. flg.

Therese Bergmann«. De runde, rødbrune Rusthobe optræder alene paa Bladene, i størst Mængde paa disses Underside, og bestaar aldeles overvejende af de temmelig variable, kugleformede, sjældnere ægformede eller kølleformede, rue Uredosporer; mellem disse findes nogle, som ligner torummede Basidiefrugter, men som maa opfattes som Tvillingsporer, opstaaet ved at der



Fig. 94. Krysantemumrust. *Puccinia Chrysanthemi Roze.* En Gren af *Chrysanthemum indicum* med talrige Rusthobe paa Undersiden af Bladene. Til højre en 1-rummet og en 2-rummet Uredospore, den sidste i Færd med at spire, stærkt forstørrede.

dannes en Skillevæg i nogle af de almindelige Uredosporer; de er nemlig fintpiggede og spirer hver for sig paa samme Maade som de almindelige, enrummede Uredosporer. Saadanne Tvillingsporer kendes ikke hos nogen anden Rustsvamp og er derfor særlig karakteristiske for denne Art. Basidiefrugter er yderst sjældne og træffes kun ganske enkeltvis indblandede i de senest,

ud paa Vinteren udviklede Uredohobe; disse Basidiefrugter er dels enrummede, dels torummede, men skelnes let fra Uredosporerne ved at være aldeles glatte og forsynede med en vedvarende Stilk.

Denne Rust, som i visse Henseender er forskellig fra alle evropæiske Arter, er rimeligvis indført med levende Eksemplarer af Chrysanthemum fra Japan og truer med at blive en Plage for denne Modeplante. Som Forholdsregler til at bekæmpe den maa anbefales at afplukke og opbrænde alle de angrebne Blade efter Planternes Afblomstring, før en ny Vegetationsperiode begynder. Endvidere maa man undgaa at benytte Stiklinger af de rustbefængte Planter, selv om der paa disse Stiklinger ikke ses Rustpletter; at det navnlig er paa denne Maade, at Rusten udbredes, følger ogsaa af, at det fortrinsvis er paa de nye Sorter, indførte fra Udlandet som Stiklinger, at Rusten optræder, medens de ældre Sorter endnu er temmelig fri for Sygdommen. Endelig maa man undgaa at dyrke de Sorter, som Erfaring viser er særlig modtagelige for Sygdommen. Som Forebyggelsesmidler vil Anvendelse af de sædvanlige Kemikalier rimeligvis gøre Gavn, men Forsøg hermed foreligger endnu ikke.

Paa forskellige Havevækster findes flere til denne Gruppe af Puccinier hørende Arter, idet man kun kender Uredo og Basidiefrugterne. Irisrust, Puccinia Iridis *(DC.)*, med lysebrune Uredohobe og sortebrune Basidiefrugthobe paa Bladene af forskellige dyrkede Arter Iris, i Danmark hyppig paa Iris pumila. — Singrønrust, Puccinia Vincae *(DC.)*, med talrige lysebrune Uredohobe og senere mørkebrune Hobe af Basidiefrugter paa Undersiden af Bladene af forskellige Arter Vinca, hos os i Haver paa Vinca major. — Syrerust, Puccinia Acetosae *(Schumacher)*, med lysebrune Hobe af Uredosporer paa begge Sider af Bladene; Hobene bliver efterhaanden mørkere, tilsidst sortebrune, ved de senere, dog i ringe Mængde optrædende Basidiefrugter; almindelig især paa vildtvoksende Syre-Skræppe.

Til denne Gruppe hører endvidere Tidselrust, Puccinia suaveolens (Pers.), der dog snarere maa anses for nyttig end skadelig, idet den alene optræder paa Marktidsel *(Cirsium arvense)* og forhindrer de angrebne Skud i at naa til Blomstring og Frøsætning; sædvanlig er alle fra samme Formeringsrod udgaaende Skud angrebne. Den stærke sødlige Duft, som dens Smaapyknider udsender, har givet Anledning til dens Artsnavn. De angrebne Skud er først gule, hidrørende fra de overalt, især paa Undersiden af Bladene frembrydende Smaapyknider, senere bliver de rødbrune af de ligeledes

overalt paa Planten udbredte Uredohobe, der efterhaanden farves mørkere af de lidt efter lidt udviklede Basidiefrugter. Denne Rust kunde muligvis tjene til, ved hensigtsmæssig Udsæd af Sporer, at bidrage til Bekæmpelse af den farlige Ukrudtsplante, som den angriber.[1])

Micropuccinia.

Den afviger væsentligst fra Puccinia ved at mangle baade Uredo og Skaalrust. Basidiefrugterne er normalt torummede, grovt vortet-piggede, sædvanlig med en stærk Indsnævring mellem de to Rum; de løsrives let fra Underlaget og spirer først efter en Overvintring, saavidt deres Udvikling hidtil er kendt.

Ribsrust. Micropuccinia Ribis *(DC.)*.

De kastaniebrune Hobe af Basidiefrugter optræder alene paa Oversiden af Bladene og er i Regelen omgivet af en citrongul Ring af den affarvede Bladsubstans; Hobene er runde, oftest 1—2 Mill. i Diameter, sædvanlig sammensatte saaledes, at der findes en større Pude i Midten, omgiven af koncentrisk stillede Smaahobe; af saadanne større Hobe kan der optræde over hundrede paa samme Blad; undertiden findes der lutter Smaahobe spredte over hele Bladets Overside.[2]) I Begyndelsen er Hobene stærkt spejlende, nemlig saalænge de er dækkede af Bladets Overhud. Rusthobene optræder ogsaa paa Bærrene. De enkelte Basidiefrugter er ellipsoidiske, svagt eller utydeligt indsnørede paa Midten, grovt vortede. At de først spirer efter en Overvintring og umiddelbart angriber de unge Ribsblade og Bær, er ved Forsøg sikkert blevet paavist af *Eriksson.*[3]) Den er hyppig i Haver hos os paa Ribes rubrum,[4]) og hvor den har indfundet sig optræder den sædvanlig i stor Mængde, saa at ofte mange Buske i Nærheden af hverandre og Flertallet af Bladene er bedækket med Rusthobe, som bliver saa meget mere iøjnefaldende, da de findes paa Oversiden af Bladene. Skaden

---

[1]) Angaaende denne Rustsvamps ejendommelige Udvikling kan henvises til: E. Rostrup »Om et ejendommeligt Generationsforhold hos Puccinia suaveolens« i Forh. ved de skandinaviske Naturforskeres 11. Møde i København 1874, S. 338—350.

[2]) Jeg har paa et Ribsblad talt over 1300 saadanne Smaahobe.

[3]) »Om rost a röda vinbär« i Meddel. fr. Landtbr.-Akad. Experimentalfält Nr. 56 (1898).

[4]) Fra Udlandet angives den at optræde paa flere andre Arter Ribes, hvad jeg aldrig har set i Danmark.

bestaar i at Bladene mister en Del af deres Evne til at assimilere og at de visner tidligt; men størst Skade anrettes dog naar Svampen, som undertiden er Tilfældet, i stor Maalestok angriber Bærrene. Hvor Angrebet endnu kun er svagt, vil det være rigtigst at afplukke og brænde de rustplettede Blade; hvor dette er uoverkommeligt, maa det anbefales forud for Løvspringet at overbruse Jordbunden under Ribsbuskene og efter Løvspring at overbruse Bladene med Bordeauxvædske.



Fig. 95. Ribsrust. *Puccinia Ribis (DC.).*
En Gren af Ribs *(Ribes rubrum).* med Hobe af Basidiefrugter paa Oversiden af Bladet og paa Bærrene. Foroven to Basidiefrugter, 500 Gange forst.

Blommerust. Micropuccinia Pruni *(Pers.).*

Hobene af Basidiefrugter er lysere eller mørkere kanelbrune, ofte bedækkende hele Undersiden af de angrebne Blade. Basidiefrugterne for største Delen torummede, tæt piggede, med en dyb Indsnævring mellem de to kuglerunde Rum; en Del af dem er enrummede, omvendt ægformede, med en tyk Endevæg.[1]) Rusthobene er forsynede med talrige kølleformede Safttraade. Den er almindelig paa Slaaen, men træffes ogsaa i

[1]) Disse enrummede Basidiefrugter anses i Almindelighed for Uredosporer.

Haver paa Kræge og Blomme. I Udlandet angives den endvidere at optræde paa Abrikos, Fersken og Mandeltræ.

Anemonerust, Micropuccinia fusca *(Relhan)*, udmærker sig ved at have et perennerende Mycelium, som breder sig gennem hele Værtplanten og overvintrer i Rodstokken. De angrebne Stængler skyder tidligere frem og bliver højere end de sunde, men naar i Regelen ikke til Blomstring. De mørkt kanelbrune Rusthobe især samlede henimod Randen af Bladenes Underside. Basidiefrugterne ligner meget Blommerustens og er ligesom hos denne ofte ledsagede af en Del enrummede Sporer. Den er særdeles almindelig paa Hvid Anemone, træffes ogsaa, undertiden i stor Mængde, paa Kobjælde. — Skønt disse vildtvoksende Planter sjælden er Genstand for Dyrkning, er de dog saa almindelig yndede, at den nævnte Snylter fortjener at medtages her.

Leptopuccinia.

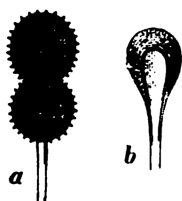


Fig. 96. Micropuccinia Pruni *(Pers.)*. a. En Basidiefrugt. — b. En Safttraad. 400 Gange forstørrede.

Baade Uredo og Skaalrust mangler ganske. Basidiefrugterne er langstrakte, slanke, lyse, torummede, samlede i temmelig faste, hvælvede, runde, blegbrune Puder. De spirer straks efter Modningen, fastsiddende paa den levende Værtplante, hvorved Overfladen af de nævnte Puder faar et pudret eller dugget Udseende. Basidiesporerne trænger med deres Spiretraad ind i Værtplanten gennem Spaltaabningerne eller paa Grænsen mellem to Overhudceller, hvad der ellers ikke plejer at finde Sted med Basidiesporer hos Rustsvampe. Paa vore Kulturplanter optræder kun følgende Arter.

Stokroserust. Leptopuccinia Malvacearum *(Montagne)*.

Den optræder paa alle grønne Dele af forskellige Arter af Katostfamilien. Den begynder med at fremkalde orangegule, aflange Svulster paa Stængler, Bladstilke og Bladribber, samt mindre, runde Pletter paa Undersiden af Bladene, endog paa Bæger og Frugt. Paa disse Svulster og Pletter udvikles derefter de hvælvede, leverbrune Puder af Basidiefrugter, som straks efter Modningen i fugtigt Vejr bedækkes med en graalig Dug af Basidiesporer.

Denne Rustsvamp er bleven berømt ved sin mærkelige Vandring. Den hører oprindelig hjemme i Chile, bemærkedes første Gang i Europa i 1869, nemlig i Spanien; men i 1873 optraadte den allerede i stor Maalestok paa Stokroser (Althæa rosea) i Omegnen af Bordeaux, hvor en Varietet med sortrøde Kronblade dyrkes i stor Maalestok til Vinfarvning. I 1874 havde den allerede fundet Vej til Danmark, hvor den optraadte mange Steder baade paa dyrkede Stokroser og paa den vildtvoksende Malva silvestris i Fyn, og i Løbet af faa Aar viste den sig alle Vegne hos os i Haver paa Stokroser og paa alle vore vildtvoksende Arter af Katostfamilien; ogsaa paa dyrkede Arter af Lavatera træffes den i vore Haver.[1]) Paa sin Vandring gennem Europa har den alle Vegne, især i Begyndelsen af dens Optræden, frembragt Ødelæggelse blandt Malvaceer, især for Stokrosen. Paa sine Steder blev de vildtvoksende Arter ganske tilintetgjorte og forsvandt midlertidig i enkelte Egne, og i Haverne maatte man opgive Dyrkningen af Stokrosen, idet næsten alle Planter blev angrebne og fik meget tidlig et vissent Udseende; Blomsterne kom slet ikke eller kun meget ufuldstændig til Udvikling. Svampen overvintrer ved Hjælp af de sent paa Efteraaret eller til Dels om Vinteren paa de endnu grønne Blade af Malvaceer optrædende Basidiefrugter, der først spirer og udvikler Basidiesporer om Foraaret. Dens hurtige og enorme Udbredelse kan til Dels forklares ved den overordentlige Rigdom af Basidiesporer, som i saa kort Tid kan udvikles.[2]) Stokrose-Epidemien synes dog nu at være noget i Aftagende, maaske som Følge af, at Værtplanten efterhaanden har erhvervet sig en større Mod-



Fig. 97. Stokroserust. *Leptopuccinia Malvacearum (Mont.).* Stængel af en Stokrose med talrige Hobe af Basidiefrugter.

[1]) Stokroserusten afgiver saaledes et bestemt Eksempel paa en Snyltesvamp, der i nyeste Tid har erhvervet sig flere Værtplanter.

[2]) Jeg har paa et eneste middelstort Blad af vor almindelige vildtvoksende Katost, Malva silvestris, talt over 2000 af de pudeformede Rusthobe; i en

standskraft mod den fremmede Snylter. Da Svampen ogsaa optræder paa Frugten, kan den bredes med Frøet. En gentagen Overbrusning af de endnu friske Planter med Kemikalier synes at kunne hindre dem i at blive angrebne.

Nellikerust. Leptopuccinia Dianthi *(DC.)*.

De temmelig store, stærkt hvælvede, graabrune Puder af Basidiefrugter findes paa Undersiden af Bladene og paa Stængler af flere dyrkede Arter af Nellikeslægten, saasom Dianthus bar-



Fig. 98. Stokroserust. *Leptopuccinia Malvacearum (Mont.).* Blad af en Stokrose med talrige Hobe af Basidiefrugter.

batus, Carthusianorum og plumosus, men dog sjælden hos os og uden videre økonomisk Betydning.

Spergelrust. Leptopuccinia Spergulae *(DC.)*.

De smaa brune, paa Bladene runde, paa Stænglerne aflange Puder af Basidiefrugter er almindelig optrædende baade paa

enkelt af disse Hobe af Middelstørrelse har jeg funden over 4000 Basidiefrugter, som hver normalt frembringer 8 Basidiesporer; heraf følger, at der paa et eneste Katostblad kan produceres 64 Millioner Basidiesporer, af hvilke enhver kan frembringe en af de omtalte Puder. Paa de store Stokroseblade kan optræde endnu flere Rusthobe.

dyrket og vildtvoksende Spergel. Naar denne Rust optræder i større Mængde paa Spergelen gør den Skade ved at Planterne tidlig gulne og visne. Baade denne og forrige Art bliver af nogle Forfattere anset for at være samme Art som den hos næsten alle vore vildtvoksende Arter af Fladstjærnefamilien saa hyppig forekommende L. Arenaniae *(Schumacher)*; men der findes, om end mindre, morfologiske Forskelligheder, og det er i alt Fald ikke ved Forsøg paavist, at Rusten kan overføres fra de nævnte Planter til Spergel eller Nelliker.

Encellerust. Uromyces.

De hertil henførte Arter af Rustsvampe afviger kun fra Slægten Puccinia ved sine Basidiefrugter, som er enrummede, sædvanlig omvendt ægformede eller pæreformede, ofte med en lille Vorte i Spidsen, hvori Spirehullet udmunder. I Modsætning til andre Rustsvampe, som har enrummede Basidiefrugter, er disse hos Uromyces indbyrdes fri, samlede i smaa Hobe. Den kan ligesom Puccinia deles i flere Grupper.

a. *Skaalrust, Uredo og Basidiefrugter følger efter hinanden paa samme Værtplante (Euuromyces).*

Bederust. Uromyces Betae *(Persoon)*.

Skaalrusten viser sig allerede i Maj paa de unge Blades Underside, sjældnere paa Bladstilkene, i runde Hobe, der dog ofte flyder sammen til uregelmæssige Pletter, som kan udbrede sig over største Delen af de endnu smaa Blade. Hobene er iøjnefaldende ved deres livlige orangegule Farve, og bestaar gærne af flere koncentriske Krese af Skaale. Især optræder Skaalrusten paa de unge Blade, der skyder frem af de overvintrede, til Frøavl udplantede Beder (Roer), hvis Endeknop rimeligvis er gennemvævet af Mycelium fra foregaaende Efteraar. Skaalrustsporerne føres herfra over paa andre, mere udviklede Blade af Beder og fremkalder her i Juni den første Generation af Uredohobe, som er rustrøde og afsmittende; disse Hobe tiltager stærkt i Sommerens Løb og henad Efteraaret bliver de mere og mere blandede med de mørkere brune Hobe af Basidiefrugter; disse er pæreformede og glatte, medens de kugleformede Uredosporer, som sædvanlig, er rue. Sporehobene bryder frem paa begge Sider af Bladene, ofte saa

tæt, at disse bliver mere brune end grønne. Bederusten optræder meget almindelig hos os baade paa Foderbeder og Sukkerbeder, og den gør ofte ret betydelig Skade for disse ved at de angrebne Blade berøves deres Evne til at assimilere, hvorved de underjordiske Deles Vækst og Værdi forringes. Bederusten optræder ogsaa i Haver paa Rødbeder og den findes endvidere paa den vildtvoksende Strand-Bede (Beta maritima).

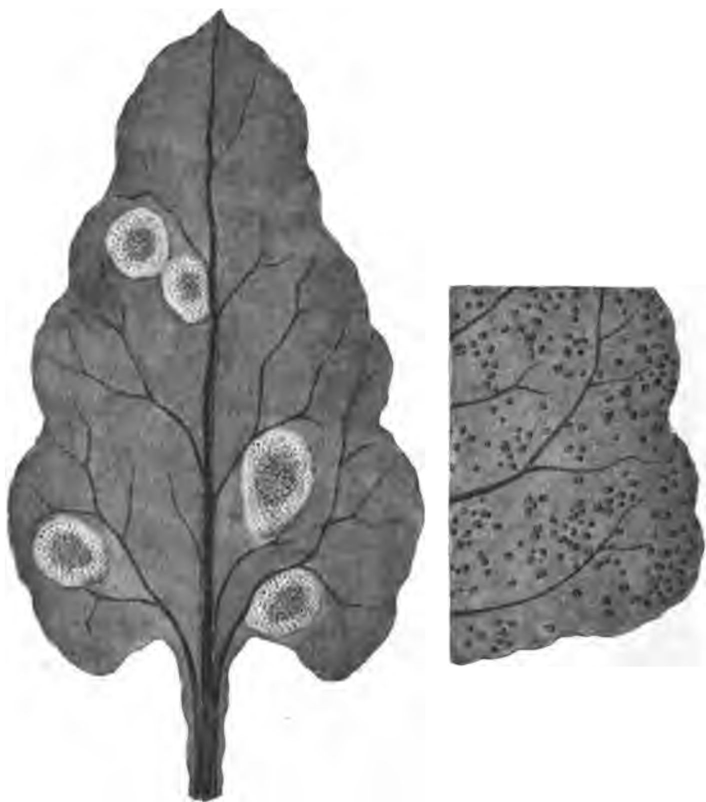


Fig. 99. Bederust. *Uromyces Betae* (Pers.).
Til venstre: et ungt Blad af Foderbede med fem Hobe af Skaalrust. Til højre: et Brudstykke af et ældre Blad med talrige Uredohobe.

Kløverrust. Uromyces Trifolii *(Hedwig)*.

Skaalrusthobene er meget smaa, uanselige og sjælden forekommende; jeg har fundet dem i Maj paa de unge Skud af Alsike-Kløver, især paa Bladstilke og Bladribber; i Udlandet er de bemærkede paa Hvidkløver. De lysebrune Uredohobe optræder derimod meget almindeligt paa forskellige Kløverarter

fra Slutningen af Juni, især paa Undersiden af Bladene og paa Stænglerne; først om Efteraaret udvikles de mørkebrune Hobe af Basidiefrugter, især paa Bladstilke og Stængler, hvor de danner større, aflange, blæreformede Puder. Basidiefrugterne er omvendt ægformede med en lav lysere Vorte i Spidsen og med meget korte Stilke, der let løsrives. Den optræder mest fordærvelig for Alsike-Kløver, men er ogsaa hyppig baade paa Rødkløver og Hvidkløver, samt paa den vildtvoksende Jordbærkløver og Bugtet Kløver.

Vikkerust. Uromyces Fabae *(Persoon)*.

Skaalrusten optræder sædvanlig i smaa Ringe paa Undersiden af Bladene, men træffes sjældnere. Uredosporerne danner talrige kanelbrune Hobe midt om Sommeren paa Blade og Stængler; de spredes hurtig, medens derimod Basidiefrugterne danner faste sortebrune, runde eller paa Stænglerne langstrakte Puder og er forsynede med en lang og fastsiddende Stilk. Den angriber mange Arter Vikker og er især hyppig og meget skadelig for Bønne-Vikke (Vicia Faba), som ofte kan blive helt brun af det tætte Sporelag. Ogsaa paa Foder-Vikke er den ret hyppig, ligeledes paa flere vildtvoksende Vikkearter (Vicia sepium, angustifolia, Cracca, hirsuta). Det synes ogsaa at være den samme Rustsvamp, der snylter paa vore vildtvoksende Fladbælg (Lathyrus montanus, vernus, niger).

Bønnerust. Uromyces Phaseoli *(Persoon)*.

Skaalene i smaa kresformede, hvide Hobe, da Sporernes Indhold mod Sædvane er farveløst; Uredohobene lyst kanelbrune, medens Basidiefrugterne danner mørkebrune Puder paa begge Sider af Bladene. Den er temmelig almindelig forekommende paa Havebønner; forskellige Sorter af disse, selv om de vokser Side om Side, viser sig meget ulige modtagelige for denne Rust, hvilken Erfaring man kan anvende i Praksis.

Til denne Gruppe hører endnu et Par Arter, der undertiden træffes paa Haveplanter, men som dog ikke har nogen nævneværdig Betydning, nemlig U. Limonii *(DC.)* paa Engelskgræs (Armeria), der dyrkes som Rabatplante, og U. Silenes *(Schlect.)*, der er fundet hos os paa den undertiden som Prydplante dyrkede Silene Armeria.

b. *Værtskiftende Arter.*

Ærterust. Uromyces Pisi *(Persoon).*

Hobene af Uredosporer og Basidiefrugter ligner meget hinanden, begge er rustbrune, de sidste mørkere og optræder for-



Fig. 100. Ærterust. *Uromyces Pisi (Pers.).*
Til venstre en Gren af Cypres-Vortemælk med alle de øvre Blade meget brede og tæt besatte paa Undersiden med Skaale. Til højre et Ærteblad med Hobe af Uredo og Basidiefrugter. Øverst ses en kugleformet Uredospore og en pæreformet Basidiefrugt, 400 Gange forstørrede.

trinsvis paa Stængler, men begge Slags Hobe bryder ogsaa frem i Mængde paa Bladenes Underside. Baade Uredosporer og Basidiefrugter er næsten kugleformede eller kort ellipsoidiske, kortstilkede og løst siddende, de sidste med en lav, farveløs Vorte i øvre Ende. Den optræder paa Ærter (Pisum sativum og P. arvense), baade i Mark og Have, men er ikke hyppig hos os.

Skaalrusten findes paa nogle fremmede, hos os kun dyrkede eller forvildede Arter Vortemælk, navnlig Cypres-Vortemælk (Euphorbia Cyparissias)[1]), hvis Stængler fuldstændig gennemvæves af Myceliet, der overvintrer i Rodstokken og hvert Aar trænger ud i de nye Skud; disse bliver herved hypertrofisk forlængede, bærer ingen Blomster, men brede, korte og tykke Blade; sædvanlig bliver alle Blade paa Undersiden bedækkede med Skaale. Hos os er den kun fundet paa den nævnte Vortemælk, men i Udlandet ogsaa paa Euphorbia Esula og lucida.

Hundegræsrust. Uromyces Dactylidis *Otth.*

Den ligner habituelt meget de græsbeboende Puccinier, f. Eks. Gulrust. Uredohobene meget smaa, aflange, gule, tætsiddende især paa Bladenes Underside og Skeder; Basidiefrugterne skævt pæreformede eller ægformede, med temmelig lang fast Stilk, i stregformede, sorte Hobe, især paa Bladenes Underside. Den er almindelig paa Hundegræs, undertiden i saadan Mængde, at Agre med Hundegræs kan faa et stærkt gult Skær midt om Sommeren af de talrige Uredohobe. Skaalrusten danner livlig gule Hobe paa Bladene af forskellige Arter Ranunkler, navnlig Ranunculus bulbosus.

Paa forskellige Arter Rapgræs (her i Landet paa Poa trivialis, fertilis, nemoralis) findes en Rust, Uromyces Poae *Rbh.*, som maaske ikke bør adskilles fra Hundegræsrust, uden som biologisk Form[2]). Den har sin Skaalrust paa Vorterod, Ficaria verna, paa hvilken den er særdeles hyppig. Lignende Skaalrust findes ogsaa

[1]) Dette Værtskifte blev først paavist i 1875 af Schroeter, senere godtgjort ved Forsøg bl. a. af P. Nielsen, som ved Udsæd af Skaalrustsporer fra Cypres-Vortemælk fremkaldte rigelig Udvikling af Rusten paa Ærteplanter.

[2]) Om Forekomsten af Safttraade hos U. Dactylidis og U. Poae er Forfatterne meget uenige; Plowright og Schroeter siger, at Uredohobene mangler Safttraade hos begge Arter, hvad der stemmer med mine Iagttagelser; Frank siger, at Uredohobene hos den første har Safttraade, hos den anden derimod ikke. I Basidiefrugthobene har jeg fundet mørkebrune, prismatiske Safttraade baade paa Hundegræs og Rapgræs.

hos os paa Ranunculus repens, auricomus, Lingua, men om de hører til den paa Hundegræs eller paa Rapgræs forekommende Uromyces er endnu ikke tilstrækkelig konstateret. — Til denne Gruppe hører ogsaa Uromyces lineolatus *(Desmaz.)*, en overalt ved vore Kyster paa Strand-Kogleaks optrædende Rust, som kun skal nævnes her, fordi dens Skaalrust findes paa forskellige Skærmplanter, deriblandt Pastinak.

c. *Skaalrust mangler eller kendes i alt Fald ikke.*

Ingen af de til denne Gruppe hørende Arter har nogen større Betydning for Kulturplanter. De har alle brune Uredosporer og kortstilkede Basidiefrugter. Lucernerust, U. Medicaginis *(DC.)* udmærker sig ved, at Basidiefrugterne er forsynede med fine, bugtede Længdestriber; den angriber Sneglebælg og Kællingetand. — Rundbælgrust, U. Anthyllidis *(Grev.)*, har vortede Basidiefrugter; den er meget hyppig hos os baade paa vildtvoksende og dyrket Rundbælg. Meget lignende og maaske fra denne ikke forskellige Arter Rust træffes af og til hos os paa Smalbladet Lupin, Hvid Lupin og Esparsette.

Flercellerust. Phragmidium.

De herhen hørende Rustsvampe er ikke værtskiftende, men har baade Skaalrust, Uredo og Basidiefrugter følgende efter hverandre paa samme Værtplante. Skaalrusten har ikke den regelmæssige Form, med hvid tandet Rand, som hos de foregaaende Slægter; den danner store, uregelmæssigt formede rødgule Puder uden omgivende Hylster, men i dets Sted forsynet med en Kres af kølle- eller retortformede Safttraade. Denne uregelmæssige Skaalrustform har man tidligere henført til en egen Slægt: Caeoma; den ligner habituelt meget Uredohobene, men afviger væsentlig fra disse ved, at Sporerne er kædestillede, sædvanlig saaledes at de bestaar af afvekslende større, frugtbare og mindre, golde Sporer, der danner smaa Mellemled. Det Mycelium, som udvikler disse Skaalrusthobe, bevirker sædvanlig Hypertrofi af de angrebne Dele, i Form af uregelmæssige Opsvulmninger. Uredohobene er lysere gule, meget mindre end Skaalrusthobene og omgivne af Safttraade. Basidiefrugterne er brune, valseformede og udmærker sig navnlig ved at være sammensatte af en Række (sædvanlig 4—10) over hinanden stillede Rum, hvert med 4 Spirehuller, undtagen

det øverste, der kun har et; de bæres af en temmelig lang, farveløs Stilk og sidder samlede i temmelig løse, for blotte Øje sorte Smaatuer, sædvanlig paa Bladenes Underside. — Alle kendte Arter optræder alene paa Planter, der hører til Rosenfamilien, baade buskagtige og urteagtige Arter.

Rosenrust. Phragmidium Rosae *(Pers.)*.

De store orangegule Skaalrusthobe optræder paa Stængler, de unge Skud, halvt udviklede Blade, især Bladstilke og Bladribber, sædvanlig langstrakte, et Par Centimeter lange; de foraarsager Hypertrofi i Form af Krumninger af de angrebne Dele; paa Hybenet af Pimpinelleroser, hvor den er hyppig, har Skaalrusthobene sædvanlig en kresrund Form. Skaalrustens Mycelium overvintrer i Stængeldelene og kan fortsætte Svampens Vækst fra Aar til andet uden Basidiesporernes Hjælp. Uredohobene findes gærne i talrig Mængde paa Undersiden af Bladene, og af samme Mycelium frembryder senere de løstsiddende Hobe af Basidiefrugter, som er 6—8-rummede, svagt vortede, med en syldannet Spids; Frugthyfen (Stilken) er forneden kølledannet og meget hygroskopisk, saa at den hurtig svulmer op og atter indtørrer efter Luftens Fugtighedsmængde,



Fig. 101. Rosenrust. *Phragmidium Rosae (Pers.)*. Gren af en Rose med uregelmæssige Hobe af Æcidier. En Rosenknop med en rundagtig Æcidiehob. Et Rosenblad med sortpudret Underside, der skyldes Basidiefrugter.

hvilket tjener til at løsrive Basidiefrugterne. Denne Rust er meget hyppig baade paa vildtvoksende og især paa dyrkede Roser, hyppigst paa Centifolier, Rosa alba og Pimpinelleroser[1]), for hvilke den gjør stor Skade ved at mispryde Planterne, idet Bladene tidlig paa Sommeren bliver gulplettede og senere sortpudrede overalt paa Undersiden, ligesom de ogsaa visner tidligere end normalt. Den kan ogsaa optræde paa Roser i Væksthuse, hvor man ellers sjælden træffer Rustsvampe. Som særligt Middel mod Rosenrust kan anbefales om Efteraaret at sammenrive og opbrænde de affaldne, sortpudrede Blade og om Foraaret at nedskære de Grene og Skud, som bærer de orangerøde Skaalrusthobe.

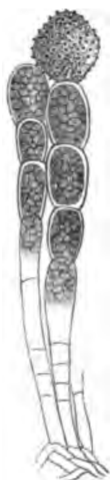


Fig. 102. Rosenrust. *Phragmidium Rosae (Pers.)*. To Kæder af Skaalrustsporer. 400 Gange forst.



Fig. 103. Rosenrust. *Phragmidium Rosae (Pers.)*. En moden Basidiefrugt. Til højre en ung Basidiefrugt. 350 Gange forst.

Hindbærrust. Phragmidium Rubi-idæi *(Pers.)*.

Paa Oversiden af Bladene findes de ejendommelige runde, i Midten kraterformig fordybede, livligt gule Skaalrusthobe[2]), paa Undersiden de talrige meget smaa blegere gule Uredohobe; senere optræder paa Bladenes Underside et jævnt fordelt, fint,

[1]) Den paa Pimpinelleroser optrædende er sandsynligvis en egen Art, der bl. a. udmærker sig ved sine klare, ravfarvede Basidiefrugter.

[2]) Først beskreven af den danske Botaniker Schumacher (1803) under Navnet Aecidium columellatum.

sort Pudder af Basidiefrugter; disse er meget slanke, sædvanlig bestaaende af en halv Snes Rum, med finvortet Overflade. Den er hyppig baade paa vildtvoksende og dyrkede Hindbær.

Paa vore vildtvoksende Brombær træffes to forskellige Arter af denne Slægt saa almindeligt, at det er vanskeligt at finde Eksemplarer, som er helt fri herfor. De afviger indbyrdes navnlig ved deres Basidiefrugter. Hos Phr. violaceum *(Schultz)* er Basidiefrugten tyk, grovvortet, sædvanlig 4-rummet, paa en lang, slank Stilk; talrige saadanne er samlede i tætte, faste, fløjlssorte Puder, der er omgivne af en mørkeviolet Ring, der viser sig paa Bladets Overside som en rund Plet; den er især meget hyppig paa Rubus vestitus. — Phr. bulbosum *(Strauss)* har 5—6-rummede Basidiefrugter, med næsten jævn Overflade og en kort, forneden stærkt opsvulmet Stilk, i smaa, ofte sammenflydende Hobe. Hvor disse Rustsvampe optræder i Mængde, visner Bladene tidligt, under Sammenrulning. — Andre Arter af denne Slægt optræder hyppigt paa Bibernelle og forskellige Potentiller.

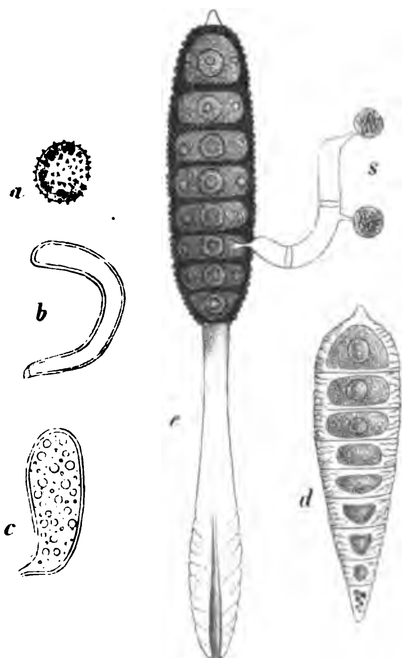


Fig. 104. Hindbærrust. *Phragmidium Rubi-idæi (Pers.).*

a. En Uredospore. — b. og c. To Safttraade. — d. En umoden Basidiefrugt. — e. En moden Basidiefrugt; et af Rummene har udsendt en Basidie med to udviklede Basidiesporer. 400 Gange forst.

Bævrerust. Gymnosporangium.

Alle hertil hørende Arter er værtskiftende, saaledes at Skaalrusten optræder alene paa Træer, der hører til Kærnefrugtfamilien (Æble, Pære, Hvidtjørn, Røn, Kvæde, Mispel), medens Basidiefrugterne alene er fundne paa Arter af Cypresfamilien (navnlig Ene), hvis Stammer eller Grene herved svulmer og bliver tenformede, med fortykkede Vedlag, skønt Myceliet, i alt Fald væsentligst, holder sig i Barken, hvor det er perennerende,

uden kendelig at skade Træet, i alt Fald ikke førend adskillige Aar efter at Angrebet er begyndt. I Barken anlægges Hobene af Basidiefrugterne om Efteraaret, men de bryder først frem tidlig om Foraaret i fugtigt Vejr, som forholdsvis store, geleagtige Frugtlegemer af gul eller brun Farve og meget forskellig Form (kølle-, valse-, pudeformede). Disse ofte 1—2 Ctm. lange Frugtlegemer bestaar for største Delen af de meget lange, farveløse, slimede Stilke eller Frugthyfer, der har meget vandsugende Vægge, saa at de i vaadt Vejr smulmer stærkt op, medens de i tørt Vejr svinder ind, hvorved Frugtlegemerne bliver mange Gange mindre og samtidig bruskagtige. Frugthyferne krummer sig overalt ud mod Frugtlegemets Overflade og bærer her hver især en torummet, ellipsoidisk eller dobbelt kegleformet Basidiefrugt af gul eller brun Farve; hvert af de to Rum er forsynet med 2—4 Spirehuller tæt ved Skillevæggen. Basidiefrugterne optræder i to Former, hvoraf den ene er smækker, lys og tyndvægget og spiller samme Rolle som Uredosporer, idet den spirer, ligesom disse, snart efter Modningen, medens den anden Form er tyk, med mørkere og tykkere Væg og udvikler efter en kort Hvileperiode de nyreformede, yderst smaa Basidiesporer, som slynges ud i Luften og føres videre med Vinden. Om Sommeren ser man paa de opsvulmede Grene kun de lyse Ar fra de Steder, hvor Frugtlegemerne har siddet om Foraaret. Uredosporer mangler. Skaalrustformen udvikler sig langsomt i opsvulmede Puder paa Bladenes Underside, sjældnere paa de unge Grene og Frugter, og den er halvvejs nedsænket i de omtalte, af Bladkød og Mycelium dannede Puder; den er ret anselig, væsentlig afvigende fra den hos andre Slægter sædvanlige Form, men meget uensartet og med karakteristisk Opspringning hos de forskellige Arter. Skaalrustsporerne har en tyk, ejendommelig bygget, brun Væg, som minder om et Lag af Palisadeceller, og mellem de enkelte Sporer i Kæden findes smaa Mellemled. Skaalrustformen har tidligere været opfattet som en særlig Svampeslægt, der kaldtes Roestelia. Forud for Skaalrusten, der udvikles paa Undersiden af Bladene, finder man paa den tilsvarende Del af Oversiden en iøjnefaldende rødgul Plet med de her ret tydelige, kegleformede Smaapyknider. Værtskiftet hos flere af disse Arter blev først paavist af *A. S. Ørsted*[1]).

[1]) Flere Artikler angaaende værtskiftende Arter Bævrerust er publicerede i Vidensk. Selsk. Oversigter, baade paa dansk og fransk, i Aarene 1866 og 1867. Endvidere: »Om en særegen, hidtil ukendt Udvikling hos visse Snyltesvampe og navnlig om den genetiske Forbindelse mellem Seven-

Ret mærkeligt er det, at Basidiesporerne af de forskellige Arter i Regelen kan spire i Bladene af de fleste Planter af Kærnefrugtfamilien, men at de kun i en bestemt Art af disse kan frembringe den fuldt udviklede Skaalrustform, i de øvrige kun Smaapyknider eller højst ufuldkomne Skaalrustformer. Formen af Skaalrusten synes at være afhængig af Værtplanten, saaledes at forstaa, at Basidiesporer af samme Bævrerust kan fremkalde Skaalrust af forskellig Form hos forskellige Værtplanter[1]. Herved bliver Arternes systematiske Begrænsning meget vanskeliggjort. — I Europa er kendt 5 Arter, som alle optræder i Danmark; i Nordamerika kendes en større Række Arter.

Pæretræets Gitterrust. Gymnosporangium Sabinae *(Dicks.)*.

Medens det danske Navn for denne og de følgende Arter skyldes Skaalrustformen, som er disse Svampes skadelige Generation, er derimod det systematiske Navn grundet paa Basidiefrugten og anvendt for denne længe før man kendte Værtskiftet. Paa Stamme og Grene af Sevenbom (Juniperus Sabina) fremkalder Svampens Mycelium uregelmæssige eller hyppigst tenformede Opsvulmninger, idet baade de enkelte Vedringe, Bast og Bark bliver tykkere og Marvstraalerne meget brede. Myceliet danner paa bestemte Steder i Barken af de opsvulmede Partier en Slags falsk Parenkym, som i April—Maj udvikler de brungule, kølleformede eller tungeformede, i tør Tilstand mere kegleformede Frugtlegemer, som sædvanlig sidder talrigt samlede over hele det opsvulmede Parti. I fugtigt Vejr bliver de omtrent en Centimeter lange, medens de i tørt Vejr bliver meget uanselige. Efter at Frugtlegemerne er faldne af viser sig paa Barken runde, lysegule, glinsende Ar, der betegner de Steder, hvor Frugtlegemerne har siddet, og Antallet af disse Ar tiltager med hvert Aar, idet Frugtlegemerne stadig bryder

bommens Bævrerust og Pæretræets Gitterrust«. Forelagt i Vid. Selskabs Møde 17. Novbr. 1865, men først publiceret i Selsk.'s Skrifter 5. R., 7. Bd., 1868. I Følge nogle Erfaringer fra franske Haver havde man dog allerede tidligere havt en uklar Formodning om, at Sevenbommen skadede Pæretræerne paa lignende Maade, som Berberissen skadede Sæden, og Geologen Eudes Deslongchamps synes at være den første, der (1837) henledede Opmærksomheden paa en mulig Forbindelse mellem Bævrerusten paa Sevenbom og Gitterusten paa Pæretræet.

[1]) Tubeuf: »Generations- und Wirthwechsel unsern einheim. Gymnosporangien-Arten und die hierbei auftret. Formveränderungen«. Centralbl. für Bakterien- u. Parasitenkunde. 1891.

frem paa nye Steder, saa længe Grenen lever. Der findes to Former af Basidiefrugter; de fleste er tenformede, med farveløs Væg og lysegult Indhold, medens en Del er tykkere og mere afrundede, med en tyk, brun Væg. De af Basidiefrugterne udviklede Basidiesporer danner tilsidst et fint rødgult Pulver paa hele Overfladen af Frugtlegemet.

Basidiesporerne kan ikke spire i Sevenbommen, men frembringer derimod Svampens anden Generation, Skaalrustformen (Aecidium cancellatum), i de yngste Organer af Pæretræet, fortrinsvis i Bladene, men ogsaa i Aarsskud og unge Frugter. Paa Oversiden af Bladene viser sig i Slutningen af Maj runde, skinnende højrøde Pletter, i hvis Midte ses de først gule, senere sorte, prikformede Smaapyknider. De rødgule Hyfer, der centrifugalt gennemvæver Bladkødet i disse Pletter, bevirker en stærk Celleformering, saa at Bladkødet svulmer op og faar en svampet Beskaffenhed paa Bladets Underside; samtidig ophobes her en betydelig Mængde Stivelse, der senere skal tjene til Svampens Udvikling, men tærer paa Træets Næringsstoffer. I August og September udvikles paa Bladenes Underside, af det nævnte svampede Lag, de hobevis stillede, hjælmformede, bleggule Sporebeholdere, der svarer til andre Rustsvampes Skaalrust, men som vedblivende er lukkede i Spidsen, derimod ved Modenheden aabnende sig paa Siden som et Gitterværk, hvorfra Svampens Navn hidrører. Gennem disse Spalter spredes de brune Sporer ved Vindens Hjælp; de kan ikke spire i nogen Del af Pære-

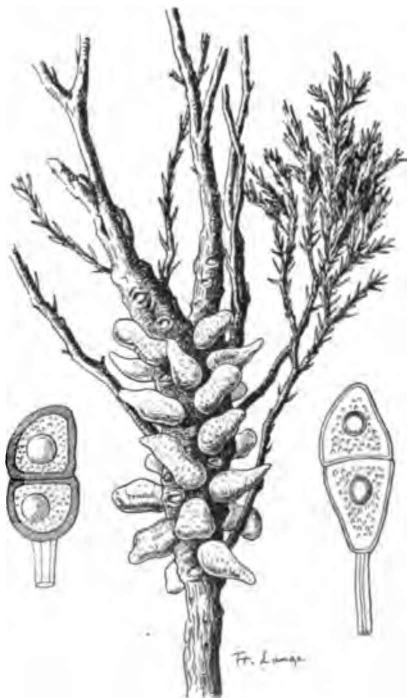


Fig. 105. **Pæretræets Gitterrust.** *Gymnosporangium Sabinae (Dicks.).* Gren af Sevenbom (Juniperus Sabina) med en Del Hobe af Basidiefrugter paa det opsvulmede Parti. Til venstre en tykvægget, til højre en tyndvægget Basidiefrugt, 400 Gange forst.

træet, men alene i Sevenbommens Grene. Foruden paa det almindelige Pæretræ har jeg ogsaa her i Landet set Gitterrusten optræde paa Pyrus elaeagnifolia.

Naar Gitterrusten angriber de unge Grene og Frugter, bliver de puklede og paa forskellig Maade vanskabte, Pærerne standser i deres Vækst og falder umodne til Jorden. Størst Skade gør dog Svampen ved at ødelægge Bladenes Assimilationsevne, dels paa Grund af de mange Pletter, hvori Bladgrøntet er destrueret, dels paa Grund af, at de falder tidligt af. Jeg har

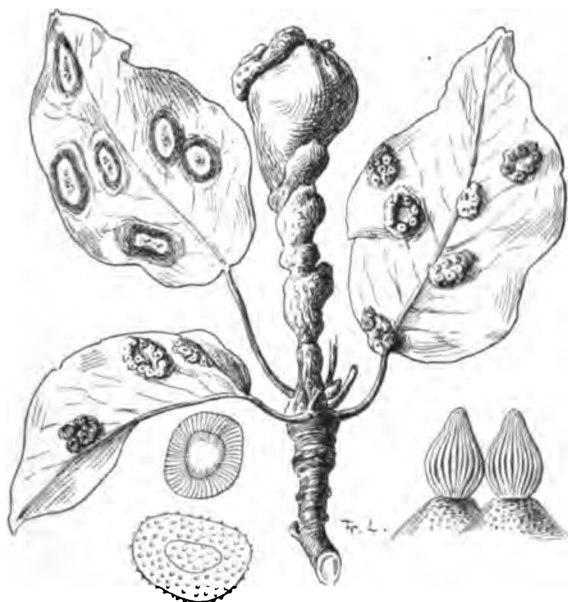


Fig. 106. Pæretræets Gitterrust. *Gymnosporangium Sabinae (Dicks.).* En Gren med Blade og en misdannet Frugt. med en Del Skaalrusthobe. — Til venstre en vortet Skaalrustspore og et optisk Gennemsnit af samme, 500 Gange forst. — Til højre to Skaale, 6 Gange forst.

flere Steder i Haver set Pæretræer saa angrebne, at hele Kronen blev gulbroget, og at det var vanskeligt at finde et Blad, som ikke havde flere eller færre gule Pletter, samtidig med at mange Frugter var angrebne. Men man har jo et let udførligt Middel til at undgaa Gitterrusten paa Pæretræerne, ved at fjerne Sevenbommen fra Træernes Nærhed eller helst helt at udrydde den, hvad der hos os er forholdsvis let, da Sevenbommen kun er en i Haver dyrket Busk, der som Prydplante let kan erstattes af mange andre og hvis Betydning som Lægeplante næppe giver Anledning til at dyrke den. Jo fjernere de to Værtplanter staar

fra hinanden, des mindre bliver Virkningen, og nogle faa gule Rustpletter paa Pærebladene er naturligvis uden Betydning. I alle de Tilfælde, hvor jeg har set Pæretræerne stærkt angrebne af denne Rust, har det stedse vist sig, at der i umiddelbar Nærhed fandtes en eller flere Sevenbombuske, hvis Grene bar tydelige Spor af Bævrerusten. Paa Steder, hvor Sevenbommen blev udryddet, viste sig senere ikke Spor af Sygdommen paa Pæretræerne. I Schweiz er det ved Lov paabudt at udrydde Sevenbom fra Hegn — den er der meget hyppig plantet — i en Afstand af 500 Meter fra Frugthaverne.

En meget lignende Art, G. confusum *Plowr.*, har ligesom forrige Art sine Basidiefrugter paa Grene af Sevenbom, medens dens Skaalrust optræder paa Blade af Mispel, Kvæde og Hvidtjørn og afviger fra Gitterrusten ved at være rørformet og med en aaben, frynset Munding. Den er sjælden hos os og uden økonomisk Betydning. En lignende rørformet Skaalrust, som en enkelt Gang er fundet her i Landet paa Sorbus fennica og Pyrus prunifolia hører maaske ogsaa herhen.

Æblerust. Gymnosporangium tremelloides *Braun.*

Paa Stammer og Grene af Enen (Juniperus communis) fremkalder Svampens Mycel tenformede Opsvulmninger, idet Vedringene bliver tykkere; Myceliet findes dog kun i Barken, og den større Tilvækst af Veddet skyldes en af Svampeangrebet foranlediget stærkere Tilstrømning af Næring. Paa disse opsvulmede Partier viser sig i Forsommeren de hvælvede, uregelmæssige, ofte i Omkres muslingformede, chokoladefarvede Puder af Basidiefrugter, som ved Modenhed og i fugtigt Vejr kan svulme op til geleagtige, centimetertykke Klumper, der faar en gulbrun Farve, idet de nu dækkes af de sidst udviklede lysere og tyndvæggede Basidiefrugter, der skyder frem mellem de mørkere og tykvæggede Basidiefrugter, og som paa dette Tidspunkt udvikler Basidiesporer. Efter Sporernes Spredning og hele Frugtlegemets Indtørring viser sig paa Barken store lysebrune Ar, som ses her hele Aaret. I Regelen dør de angrebne Enegrene allerede i Løbet af det første Aar, hvilket ikke plejer at være Tilfældet med de Grene, der angribes af de andre Arter af denne Slægt; men nogle kan dog fortsætte deres Vækst og i det følgende Foraar frembringe nye Frugtlegemer paa de opsvulmede Partier.

Basidiesporerne spirer alene i Æbletræets Blade og frem-

bringer her paa Oversiden Grupper af Smaapyknider, senere paa den tilsvarende Underside Hobe af Skaale med et kort og vidt Rør, som ved Sporemodningen spaltes i talrige hvide, tilbagebøjede Trævler eller Haar, der har givet den Navnet »Penselrust«[1]). I de Egne af Danmark, hvor Enen optræder hyppig, findes denne Æblerust ogsaa hyppig paa Skov-Abild, og i Nærheden vil man da ogsaa let finde den beskrevne anden Generation paa Enens Grene. Sjældnere træffes den hos os paa Æbletræer i Haver, da der her ikke saa let finder Smitte Sted fra Enen. Derimod har jeg set denne Æblerust optræde i saadan Mængde paa Have-Æbletræer i Norge, at der næppe var et Blad, som var helt fri for Rusthobe; men i umiddelbar Nærhed fandtes ogsaa Enere med de omtalte brune Puder paa opsvulmede Grene[2]).



Fig. 107. Æblerust. *Gymnosporangium tremelloides Braun.* Gren af Ene (Juniperus communis), med noget indtørrede Puder af Basidiefrugter.

Rønnens Hornrust. Gymnosporangium juniperinum *(L.).*

Basidiefrugthobene danner smaa, i tør Luft faste, brungule, hvælvede Puder paa Naalene og de unge Kviste af Enen; i vaadt Vejr svulmer de op til geleagtige, klare, ravgule Klumper, som dog er langt mindre end hos foregaaende Art, fra hvilken den ogsaa skarpt skelnes ved, at Basidiefrugterne er meget kortere og forsynede med fremstaaende Vorter om Spirehullerne. Basidiesporerne spirer paa Bladene, undertiden paa Aarsskuddene af

---

[1]) Denne Skaalrust blev første Gang beskreven og afbildet 1780 af O. Fr. Müller i Flora danica. Tab. 839, under Navn af Lycoperdon penicillatum.

[2]) I 1887 paaviste jeg dette Værtskifte, idet jeg den 21. Maj udsaaede Basidiesporer af G. tremelloides fra Enebærbuske i Viborg-Egnen paa netop frembrydende Blade af 6 forskellige Sorter Æbletræer ved København;



Fig. 108. Æblerust. *Gymnosporangium tremelloides Braun.* Et Æbleblad med Skaalrusthobe.

Almindelig Røn (Sorbus aucuparia) og frembringer her i Juni skinnende rødgule, runde Pletter, som paa Oversiden er prikkede af Smaapyknider og som om Eftersommeren paa Undersiden bærer nogle knudrede, svampede Puder, der udvikler de hornformet krummede, 4—5 Millimeter lange Rør, som aabner sig i Spidsen og som indeslutter de brunlige Skaalrustsporer[1]). Overalt i vore Skove, hvor der baade vokser Ene og Røn, er den sidstes Krone altid mere eller mindre gulplettet eller livlig gulbroget; i de Egne af Landet, hvor Enen mangler, staar Rønnen med grønt Løv hele Sommeren.

Hvidtjørnrust. Gymnosporangium clavariiforme *(Jacq.).*

Basidiefrugterne optræder ogsaa hos denne Art paa Enen, hvis angrebne Stammer og Grene svulmer tenformigt op, og paa disse Steder bryder Frugtlegemerne frem i Form af lysegule, slanke, 1—2 Centimeter lange, geleagtige Valser eller Tunger, som sædvanlig sidder talrigt samlede og i fugtigt Vejr er meget iøjnefaldende. De træffes kun meget tid-



Fig. 109. Æblerust. *Gymnosporangium tremelloides Braun.* Et Brudstykke af et Æbleblad med en Skaalrusthob. 3 Gange forst.

alle disse Blade frembragte en Maaned derefter Hobe af Smaapyknider og i Slutningen åf August talrige Skaalrusthobe. Skaalruststadiet har saaledes en usædvanlig langsom Udvikling. Nærmere Redegørelse findes i »Meddelelser fra den botaniske Forening« Bd. 2, S. 88 (1888). Udsædsforsøg med samme Resultat er senere udført af flere andre.

[1]) Skaalrustformen blev allerede beskreven og afbildet 1780 af O. Fr. Müller i Flora danica, Tab. 838, under Navn af Lycoperdon corniferum.

lig om Foraaret og er hurtig forgængelige. Paa de pyramideformede Ener, man dyrker i Haver og Parkanlæg, gør den undertiden nogen Skade, idet de angrebne Grene dør efter nogle Aars Forløb. De enkelte Basidiefrugter er slankere og endnu mere langstilkede end hos de andre Arter. Skaalrustformen [1]) ses hyppigt paa Blade, unge Grene, Blomster og Frugter af Hvidtjørn, saavel vore hjemmehørende to Arter som de i Haver dyrkede amerikanske Arter Crataegus. Skaalrusten er brun,



Fig. 110. Rønnens Hornrust. *Gynosporangium juniperinum (L.).* **Et Smaablad af Røn (Sorbus aucuparia) set fra Oversiden, med de prikformede Smaapyknider i de runde lyse Pletter, og set fra Undersiden med Hobe af hornformede Skaale. 2 Gange forst.**

den fremragende Del er uregelmæssig fliget og laset, temmelig stiv.

Skorperust. Melampsora.

De fleste Arter og i alt Fald alle dem der har økonomisk Betydning er værtskiftende [2]) og forsynede med alle de For-

---

[1]) Denne blev først beskrevet 1801 af Persoon i Synopsis pag. 206, under Navn af Aecidium Oxyacanthae.

[2]) Værtskiftet er første Gang ved Forsøg paavist af P. Nielsen for et Par Arters Vedkommende, senere for andre Arter af mig, Hartig, Plowright, Klebahn o. a.

meringsorganer, som overhovedet optræder hos Rustsvampe. Skaalrustformen er meget ufuldkommen, mangler baade Peridie og Safttraade, og vokser centrifugalt, saaledes at de yderste Sporekæder er de yngste og ufuldstændigt udviklede; Skaalrusten hører altsaa til dem, der tidligere har været henførte til en egen Slægt: Caeoma. Hobene er som oftest stillede i koncentriske Krese. Sammen hermed optræder de flade Smaapyknider. Uredosporerne er ægformede eller aflange, rue, lysegule, Hobene er omgivne af kølle- eller kolbeformede Safttraade. Basidiefrugterne er enrummede, valseformede eller tilsidst, paa Grund af det gensidige Tryk, prismatiske; de er

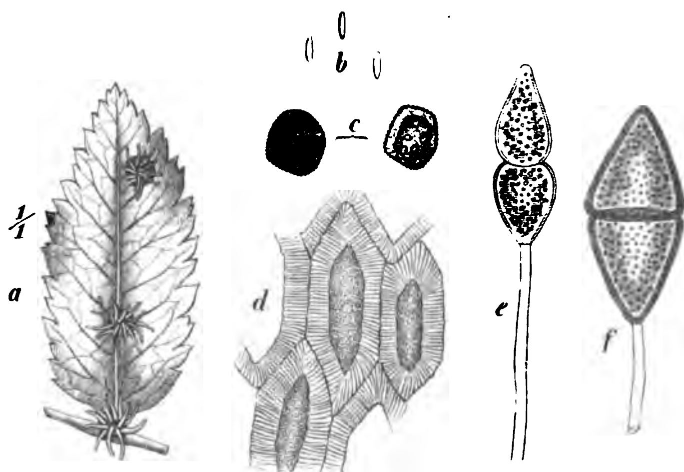


Fig. 111. Rønnens Hornrust. *Gymnosporangium juniperinum (L.).*
a. Et Smaablad med Hobe af Hornrust. — b. 3 Pyknokonidier. — c. To Skaalrustsporer. — d. Et Stykke af Skaalens Væg. — e. En tyndvægget og f. en tykvægget Basidiefrugt. — b.—f. 400 Gange forst.

stillede ved Siden af hverandre, vinkelret paa Underlaget (Bladet eller Stænglen) og de kan sammenlignes med Palisadeceller eller med Cellerne i Biernes Vokskager. De danner et sammenhængende Lag eller en Skorpe af brun eller sort Farve under Overhuden, som tilsidst sprænges. De løsrives ikke fra Værtplanten, men udvikler først Basidiesporerne paa sædvanlig Maade, efter at have overvintret paa de til den Tid døde Plantedele. De fleste Arter optræder paa Blade og Aarsskud af træagtige Planter, nogle faa paa urteagtige Planter.

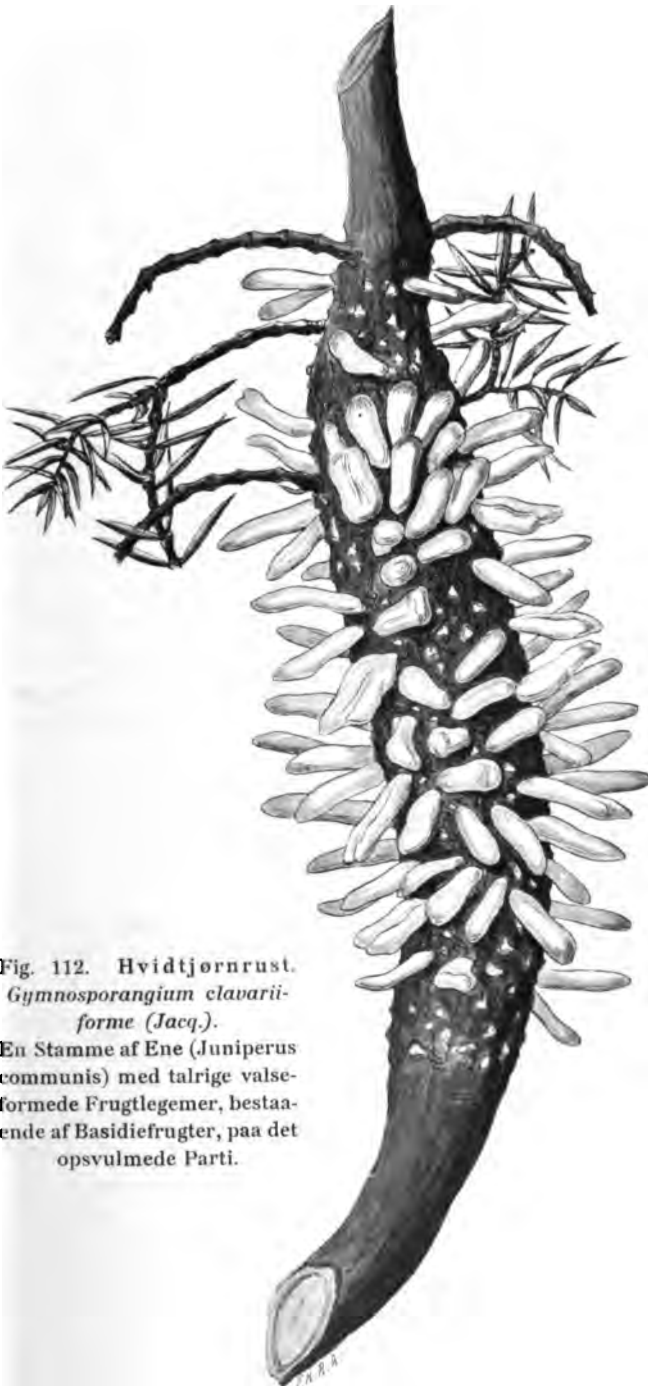


Fig. 112. Hvidtjørnrust. *Gymnosporangium clavariiforme (Jacq.).* En Stamme af Ene (Juniperus communis) med talrige valseformede Frugtlegemer, bestaaende af Basidiefrugter, paa det opsvulmede Parti.

Pilerust. Melampsora salicina *Léveillé.*

Under dette Navn har man tidligere henført alle de paa Blade, Aarsskud og Hunrankler af en Mængde Pilearter forekommende Rustsvampe. Uredoformen optræder midt om Sommeren, ofte i saadan Mængde, at samtlige Blade paa hele Skud eller endog paa hele Træet farves gule af Sporerne. Basidiefrugterne optræder meget senere, henimod Løvfaldstid og modnes først efter at Bladene er faldne til Jorden. De udvikles hos nogle Pile paa Bladenes Overside, hos andre paa Undersiden. Pilerusten gør betydelig Skade paa flere dyrkede Pilearter, særlig paa de i Pileplantager dyrkede Baand- og Kurvepile, idet Uredoformen kan optræde saa tæt paa Skuddene og alle deres Blade, at disse sammenkrølles og visner allerede i Juli, og hele Skud dræbes. Som Midler til at bekæmpe denne Sygdom maa nævnes Overbrusning med Kemikalier, Sammenrivning og Opbrænding af de nedfaldne Blade om Efteraaret og endelig Værtskiftet, saavidt dette kendes. At et saadant Værtskifte finder Sted er første Gang paavist af *P. Nielsen*[1]). Kundskaben om dette Værtskifte har gjort det nødvendigt at dele den gamle Art i en hel Række nye Arter, hos hvilke der kun findes vage Formforskelligheder, men som afviger indbyrdes ved at have deres Skaalrust paa forskellige Værtplanter (Benved, Ribs, Gøgeurt, Lærk), saa at de nærmest kan henføres under Begrebet »biologiske Arter«. Paa samme Art Pil kan iøvrigt optræde to eller flere af disse Melampsora-Arter.

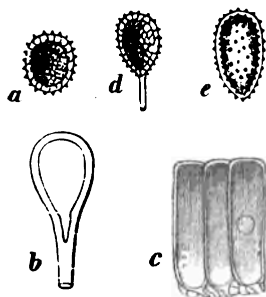


Fig. 113. Pilerust. *Melampsora salicina Lév.* a. Uredospore, b. Safttraad, c. Basidiefrugter paa Blad af Salix Caprea. d. Uredospore paa Blad af Salix purpurea. — e. Uredospore paa Blad af Salix cuspidata. Omtr. 500 Gange forst.

I nyeste Tid har især *H. Klebahn* ved talrige Udsædsforsøg opnaaet at bringe større Klarhed over Værtskiftet hos Pilerust; men der er dog endnu særdeles meget tilbage at faa Rede paa. I følgende Oversigt over disse biologiske Arter har jeg benyttet de af

---

[1]) Se nærmere E. Rostrup »Nogle nye Iagttagelser angaaende heteroeciske Uredineer« i Oversigt over det Kgl. D. Videnskabernes Selskabs Forhandl. 1894.

Klebahn[1]) indførte, sammensatte Artsnavne, som for saa vidt er praktiske, som de straks minder om hvilke to Værtplanter der huser de to Generationer.

M. Euonymi-Caprearum. Caeoma-Formen træffes paa Blade og Aarsskud af Benved, men er temmelig sjælden. Den anden Generation paa Blade og Aarsskud af vore tre hjemmehørende Pile: Salix Caprea, S. cinerea og S. aurita. Uredohobene paa Undersiden af Bladene foraarsager gule Pletter paa den tilsvarende Overside; Uredosporerne næsten kugleformede; Basidiefrugter paa Bladets Underside i smaa brunlige Hobe, der dog af den dækkende Overhud faar en blaagraa Tone; den tilsvarende Del af Bladets Overside er gulbrun.

M. Ribesii-Viminalis. Caeoma-Formen er ret hyppig paa Undersiden af Bladene af Stikkelsbær, Ribs, Solbær og Fjældribs, sjældnere paa Frugterne, som i saa Fald ødelægges; Hobene optræder sædvanlig i smaa Krese; den har tidligere været kaldt Caeoma Ribesii. Uredohobene paa Undersiden, Basidiefrugterne paa Oversiden af Bladene, mellem Overhud og Læderhud, af Salix viminalis og S. mollissima. Denne Art gør ved sin Hyppighed hos os særlig Skade for Baandpile.

M. Orchidi-Repentis. Caeoma-Formen danner i Juni livlig orangegule, sædvanlig koncentrisk stillede Hobe paa Bladene af forskellige Arter Gøgeurter, her i Landet bemærket paa Orchis majalis, incarnatus, sambucinus, maculatus og Morio samt paa Platanthera solstitialis. Den anden Generation er meget almindelig paa Salix repens, hos hvilken Hunranklerne ofte bliver skinnende gule af Uredohobe, som ogsaa findes paa Bladenes Underside, hvor senere de smaa mørkebrune Hobe af Basidiefrugter viser sig.

M. Larici-Caprearum. Caeoma-Formen paa Naalene af Lærketræet, Uredo og Basidiefrugter paa Blade af Salix Caprea og S. aurita, de sidste paa Bladenes Overside, under Læderhuden.

M. Larici-epitea. Caeoma som hos forrige Art, Uredo og Basidiefrugter paa Undersiden af Bladene, de sidste under Overhuden, af flere forskellige Pilearter, ifølge Klebahn hos Salix viminalis, aurita, cinerea, Caprea, fragilis, purpurea.

M. Larici-Daphnoidis. Caeoma som hos forrige, de langagtige Uredosporer og Basidiefrugter paa Undersiden af Bladene af Salix Daphnoides.

M. Larici-Pentandrae. Caeoma som hos forrige, men af meget livlig orangegul Farve. Uredosporer kølleformede, foroven

[1]) Klebahn: »Kulturversuche mit Rostpilzen« VIII. Bericht (1899) i Jahrbüch. für wissenschaftl. Botanik, Bd. XXXIV.

glatte (hos alle de foregaaende er de overalt rue), Basidiefrugter paa Undersiden af Bladene af Salix pentandra, fragilis og cuspidata.



Fig. 114. Pilerust. *Melampsora Ribesii-viminalis Kleb.*
Gren af Salix mollissima med lyse Uredohobe paa Undersiden og mørke Pletter af Basidiefrugter paa Oversiden af Bladene. — Til højre for neden: En Uredospore med Safttraad, en Hob unge, valseformede Basidiefrugter i vertikalt Snit og en Hob ældre, prismatiske Basidiefrugter i horizontalt Snit, stærkt forst. — For oven et Stikkelsbærblad med Caeoma-Hobe; under samme en Sporekæde af Caeoma, stærkt forst.

De fire sidste Arter, hvis de overhovedet kan betragtes som saadanne, har altsaa alle deres Skaalrust paa Lærkens Naale, hvilken tidligere af Rob. Hartig er kaldt Caeoma Laricis. Straks efter Løvspring viser Smaapykniderne sig og kort efter paa Naalenes Underside de orangegule Puder, bestaaende af korte Sporekæder, med smaa golde Led mellem de enkelte Sporer. De angrebne Blade skrumper ind og visner snart. Den er kun lidet iøjnefaldende, og derfor kun bemærket faa Steder; jeg har dog her i Landet set den adskillige Steder paa Lærketræer fra 3 til 40 Aar gamle. Men hvad der kaldes Lærkerust eller Caeoma Laricis er af temmelig forskellig biologisk Natur, idet der herunder ikke alene hører Former, der tilhører flere af de paa Pile optrædende Melampsora, men ogsaa Arter der snylter paa Popler.

Til de paa Pile forekommende Melampsora er der i Følge *Klebahns* Undersøgelser ogsaa i alt Fald een Art, som ikke er værtskiftende, men som ogsaa har sin Skaalrustform (Caeoma) paa Pileblade. Denne Art er kaldt M. Amygdalinae *Kleb.* og har hjemme paa Mandelpilen (Salix amygdalina).

Foruden de ovenfor som Værtplanter for Melampsora nævnte Pilearter, findes ogsaa til samme Slægt hørende Rustsvampe paa alle andre dyrkede og hjemmehørende Arter og Hybrider af Pile; men deres Værtskifte er endnu ikke udredet og man veed derfor ikke om de kan indordnes under de allerede beskrevne eller maa henføres til nye Arter.

Poppelrust. Melampsora populina *(Jacq.)*.

Den forholder sig i flere Henseender ganske analog med Pilerusten, idet man ogsaa efter det forskellige Værtskifte har maattet dele denne i en Række til Dels biologiske Arter, men hvoraf dog flere frembyder nogle, om end temmelig ubetydelige morfologiske Forskelligheder. De optræder dels paa vor hjemmehørende Bævreasp, som endog huser flere Arter, dels paa alle vore dyrkede, indførte Poppelarter, for hvilke de gør ret betydelig Skade. Især lider Ontarisk Poppel i høj Grad heraf; hele Rækker af denne Poppel, som plantes saa hyppig ved Veje, især i Jylland, faar allerede midt om Sommeren gulpudrede Blade og i Eftersommeren (allerede i August) næsten sorte Blade af de paa Oversiden saa rigeligt optrædende Hobe af Basidiefrugter, hvorved Bladene tidlig mister deres Evne til at assimilere, ligesom ogsaa Træerne i høj Grad misprydes og for tidlig taber Løvet. Det er endvidere ikke alene den paa Poppelbladene optrædende Generation af Uredo og Basidiefrugter

som anretter Skade, men ogsaa den anden Generation, Caeomastadiet, gør undertiden ret betydelig Fortræd, forsaavidt den optræder paa Kultur- eller Nytteplanter. De Arter, hvis fuldstændige Udvikling man hidtil kender, er alle værtskiftende[1].

Alene de paa Bladene af Bævreasp forekommende Melampsora-Former maa efter de hidtil foreliggende Undersøgelser henføres til fem Arter. Vel er der kun ubetydelige og vage Forskelligheder at finde hos disses Uredo og Basidiefrugter, men Berettigelsen til at anse dem for i alt Fald biologiske Arter ligger i, at de har deres Caeoma eller Skaalrustform paa forskellige Værtplanter, nemlig Fyr, Lærk, Bingelurt, Svaleurt og Lærkespore, saaledes at forstaa, at naar f. Eks. ved Udsæd af Caeomasporer fra en Fyr er frembragt en Melampsora paa Bævreaspblade, kan dennes Basidiesporer igen fremkalde Caeoma paa Fyr, men ikke paa de andre nævnte Værtplanter, og paa samme Maade forholder det sig for de øvriges Vedkommende.

Den af disse paa Bævreasp optrædende Arter, der utvivlsomt er af størst Betydning, er den hvis anden Generation angriber Fyr, og som derfor maa have en fyldigere Omtale, nemlig:

Melampsora pinitorqua (A. Braun) Rostr., ogsaa bekendt under Navn af Knækkesygerust. Skaalrustformen, som i dette Tilfælde er den skadelige Generation, blev allerede beskrevet i 1863 af *Alex. Braun*[2]) under Navnet *Caeoma pinitorquum*, som optrædende paa Skovfyr, medens dens Værtskifte med en paa Bævreasp forekommende Melampsora først blev paavist af mig i 1883[3]). Skaalrusten optræder paa Aarsskud af Skovfyr og Bjærgfyr i forskellig Alder, fra Kimplanter til en halv Snes Aars gamle Træer, sjældnere paa ældre Træer. Hos første Aar Planter kan den ogsaa træffes paa Naalene, i alt Fald paa Kimbladene. I Forsommeren, paa den Tid Naalene skyder frem, finder Angrebet Sted og Myceliet breder sig i de unge Skud mellem de grønne Barkceller og Bastlaget, og vandrer derfra gennem Marvstraalerne ind til Marven. Paa det angrebne Sted af Grenen viser sig paa Barken smaa gulagtige Prikker af Smaapyknider, der dannes under Læderhuden; lidt senere udvikles under det andet Lag af Barkceller de kæde-

[1]) Ogsaa for disses Vedkommende er P. Nielsen den første der har paavist et saadant Værtskifte hos en enkelt Art; senere er det paavist hos flere af mig, Rob. Hartig, Plowright, Wagner, Klebahn.

[2]) Monatsber. d. K. Akad. d. Wissenschaft. zu Berlin, S. 624 o. flg. Senere fyldigere behandlet af Rob. Hartig »Wicht. Krankh. der Waldbäume« S. 83—92.

[3]) Tidsskrift for Skovbrug XII. Bd., S. 177.

stillede Skaalrustsporer, som i moden Tilstand er kugleformede, med rødgult Indhold og farveløs, radialt stribet og vortet Yderhinde. Midt i Juni begynder det ydre Barklag at sprænges, og man kan nu, indtil midt i Juli, let finde de 1—2 Centimeter lange, lysegule Sporehobe paa de unge Grene. Disse visner temmelig hurtig ovenfor det angrebne Sted, faar kun halvt udviklede Naale og krummer sig stærkt saa at Spidsen hænger nedad, ligesom hos frosne Skud; de knækker let over paa det af Svampen angrebne Parti, hvilket har foranlediget Navnet »Knækkesyge«. Medens de angrebne Skud hos Bjærgfyr næsten altid visner og hænger slapt nedefter (Fig. 116), kan derimod i alt Fald de kraftigere Skud hos lidt ældre Skovfyr ofte fortsætte Væksten, saa at de efter at have krummet sig nedad atter rejser sig med Spidsen, hvorved hele Grenen faar en ejendommelig S-Form (Fig. 117). Myceliet kan ogsaa overvintre i den tilbageblevne Del af Grenen og næste Foraar trænge ud i de nye Skud som udvikles af Skedeknopperne, hvorved Træet faar et forkrøblet Udseende. Størst Skade anretter Svampen i Planteskolerne, hvor ofte talrige Fyrreplanter dræbes, især naar man tilfældig har anvendt Grene af Bævreasp til Dækning; men ogsaa af de udplantede Fyr dræbes mange, i alt Fald til omtrent det 6. Aar. Sygdommen viser sig i størst Omfang naar der indfinder sig regnfuldt Vejr i Begyndelsen af Juni, paa den Tid Svampen begynder Angrebet.

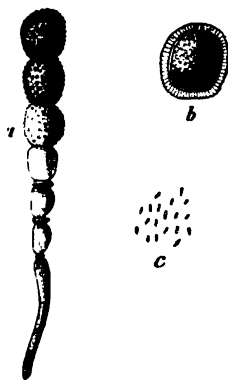


Fig. 115. Knækkesygerust. *Melampsora pinitorqua* (Braun).
a. Sporekæde af Caeoma-Formen paa en Skovfyr, 400 Gange forst. — b. En moden Spore af samme, 600 Gange forst. — c. Pyknokonidier.

Da der var al Rimelighed for, at Svampen maatte være værtskiftende, og da der navnlig fra Jylland forelaa en Række Erfaringer for, at Knækkesygen paa Bjærgfyr især viste sig heftigt i Plantager, hvor der fandtes mange Rodskud af Bævreasp mellem dem, gav dette Anledning til at jeg anstillede Forsøg, som slog dette Værtskifte fast. Fra en Hedeplantage i Jylland, hvor Knækkesyge plejede at optræde, modtog jeg en Del Bævreaspblade, som var stærkt besatte med en Melampsora, og efter Overvintring udsaaede jeg i Foraaret 1883 de spirende Basidiesporer paa unge Skud af treaarige Skovfyr og Bjærgfyr, som i den Anledning var blevne indplantede. I Juni viste sig en rigelig Udvik-



ling af Skaalrusten paa alle de inficerede Grene[1]). Senere blev tilsvarende Forsøg, men i omvendt Orden, anstillede af *Rob. Hartig*[2]), der ved Udsæd af Skaalrustsporer, d. v. s. Caeomaformen paa Fyrregrene, fik frembragt Melampsora paa Blade af Bævreasp.

Nogen stor Spredningsevne synes de paa Bævreaspens nedfaldne Blade udviklede Basidiesporer ikke at have. Hvor der i de jydske Hedeplantager af Bjærgfyr og Skovfyr kun findes enkeltstaaende, spredte Bævreasp, vil man let bemærke, at jo nærmere man kommer til disse Træer, des flere

[1]) Se Oversigt over Videnskab. Selskabs Forhandl. 1884, »Tidsskrift f. Skovbrug« VI. Bd., S. 214, og XII. Bd., S. 177.

[2]) Bot. Centralbl. 23. Bd., S. 363 (1885).



Fig. 116. Knækkesygerust *Melampsora pinitorqua (Braun)*. En Bjærgfyrgren med flere af de unge Skud angrebne af Caeoma-Formen. For neden et Blad af Bævreasp med smaa sorte Pletter af Basidiefrugter paa Undersiden. Omtr. $^1/_2$ naturlig Størrelse.

Fyrrer og des flere Skud paa samme er angrebne af Knækkesyge. Paa saadanne Steder har det oftere vist sig, at alle unge Bjærgfyrplanter er gaaede til Grunde.

Forebyggelsesmidlet mod Knækkesyge maa navnlig bestaa i, at man saa vidt muligt søger at undgaa Bævreaspens altfor store Nærhed ved Fyrreplantager og da navnlig ved de unge



Fig. 117. Knækkesygerust. *Melampsora pinitorqua (Braun).* En Skovfyrgren med S-formig Krumning efter Angreb af Caeoma-Formen. For oven tre Sporekæder, stærkt forst.

Bjærgfyr, som hos os har vist sig stærkest modtagelige for Sygdommen. Planteskoler med Fyr bør man anlægge paa Steder, hvor der ikke vokser Bævreasp i Nærheden, og i de unge Plantager maa man søge at udrydde Bævreaspen, hvad der dog har sin Vanskelighed paa Grund af de talrige Rodskud, som vedbliver at bryde frem, selv efter at Træerne er fældede. Bladene

paa disse Rodskud er næsten altid befængte med Melampsora, og det er vel i Almindelighed uoverkommeligt, aarlig at nedskære disse Skud. For at hindre Bævreaspen i at udsende altfor rigelige Rodskud, anbefales at fælde Træerne saaledes, at der bliver en høj Stub tilbage.

M. Larici-Tremulae *Klebahn.* Den har sin Caeoma-Form paa Lærketræets Naale, Uredo-Basidiefrugterne paa Bævreaspens Blade. Dette Værtskifte blev første Gang paavist af *R. Hartig* (1885) og Svampen kaldt M. Laricis; men da der findes flere Caeoma-Former paa Lærk, som staar i Forbindelse med Melampsora-Arter paa forskellige Pile, blev det af *Hartig* givne Navn vildledende, hvorfor *Klebahn*[1]) foreslog ovenanførte, sammensatte Navn.

M. Rostrupii *Wagner.* Caeoma-Formen er ret hyppig paa Bingelurt (Mercurialis perennis), paa hvis Blade den danner store, af flere mindre Hobe sammenflydende Pletter. Uredo og Basidiefrugten frembyder kun meget ubetydelige og maaske ikke konstante Forskelligheder fra de øvrige, paa Bævreaspens Blade forekommende Arter.

M. Magnusiana *Wagner.* Caeoma-Formen paa Bladene af Svaleurt (Chelidonium majus), sjælden hos os; den anden Generation paa Bævreasp.

M. Klebahni *Bubák.* Caeoma-Formen paa Bladene af Lærkespore (Corydalis cava), sjælden hos os; den anden Generation paa Bævreasp.

Forsaavidt man ikke vil opfatte disse fem, med deres ene Generation paa Bævreasp optrædende Melampsorer som Arter, men kun som biologiske Racer, kan man sammenfatte dem alle under det gamle Artsnavn Melampsora Tremulae *Tul.*

Hvad de paa de øvrige Popler saa hyppigt optrædende Melampsorer angaar, hersker der endnu megen Uklarhed, og de af forskellige Forskere anstillede Udsædsforsøg har ikke givet tilstrækkelig sikre Resultater. Det synes dog at fremgaa af Forsøgene, at der ligesom for Bævreaspens Vedkommende ogsaa paa de andre Poppelarters Blade kan forekomme flere biologiske Racer, som har deres Caeoma paa forskellige Værtplanter, i alt Fald til Dels paa de samme som Bævreaspens Melampsorer. *Klebahn*[2]) har saaledes i nyeste Tid ved Forsøg fundet, at Caeoma Formen paa Lærkens Naale ogsaa kan frembringe Rust paa Populus nigra, monilifera og balsa-

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. IX. Bd., S. 146 (1899).
[2]) Jahrb. f. wissenschaftl. Bot. Bd. XXXIV, S. 352.

mifera, og *Jacky*[1]) har bekræftet dette, forsaavidt Populus nigra angaar.

Nogle af de paa Popler forekommende Melampsorer frembyder dog saadanne morfologiske Ejendommeligheder, at de indtil videre maa opfattes som selvstændige Arter, men hvis Værtskifte, dersom saadant haves, endnu er ukendt. Saadanne er følgende to Arter.

Melampsora aecidioides *(DC.)* optræder paa Bladene af Sølvasp[2]) og Graaasp. Den udmærker sig navnlig ved at Uredohobene er indfattede af en hvidlig Kres af store Safttraade. Basidiefrugthobene i smaa brune Skorper paa Bladenes Underside, dækkede af Bladenes Filt.

Melampsora cylindrica *(Strauss)* paa Blade af Ontarisk Poppel (Populus candicans) og Balsampoppel. Den afviger især fra de øvrige paa Poppelblade kendte Melampsorer ved, at de i stor Mængde paa Undersiden optrædende Uredosporer er meget langstrakte, næsten valseformede og grovt piggede; Basidiefrugterne træffes alene paa Bladenes Overside. Det er den af alle Poppelrust-Arterne der gør størst Skade for selve Poplerne. Man kan træffe hele Rækker af Ontarisk Poppel, f. Eks. langs jydske Landeveje, hvor alle Træerne allerede midt om Sommeren frembyder et sygeligt Udseende, idet Bladenes Underside er helt gul af Rust, og i Eftersommeren bliver de saa tæt dækkede paa Oversiden af Skorper af Basidiefrugter, at hele Træets Krone, især dens nedre Del, faar en sortagtig Farve.

Hørrust. Melampsora Lini *(Pers.)*.

Uredohobene er livligt orangefarvede, forsynede med talrige, kølle- eller kolbeformede Safttraade og desuden i Begyndelsen omgivne af en uregelmæssigt opspringende Hinde; de optræder fortrinsvis paa Bladene, medens de først rødbrune, derefter blæksorte, glinsende, flade Skorper af Basidiefrugter senere udvikles paa Stængeldelene, intercellulært under Overhuden. Den Skade, den anretter, bestaar for den dyrkede Hørs Vedkommende væsentlig i, at Bastrævlerne (Hørtaverne) bliver skøre, naar Stænglerne har været stærkt angrebne. Svampen optræder ikke sjælden paa den dyrkede Hør hos os, men synes dog ikke at gøre den synderlig Skade. Forskellige Sorter af Hør synes at vise ulige Modstandskraft, saa at Bede med flere Sorter,

1) Untersuch. üb. einige Schweizerische Rostpilze (Bericht d. schweiz. bot. Gesellsch. 1899) S. 24.

2) Paa Sølvasp optræder ogsaa den tidligere omtalte Form, der staar i Værtskifte med Caeoma Mercurialis.

der støder op til hverandre, kan være meget ulige angrebne[1]). Den hos os saa hyppig, især paa højtliggende Enge voksende Vild Hør (Linum catharticum) er næsten altid angrebet af denne Rust; det er dog tvivlsomt om den herfra kan overføres paa den dyrkede Hør; det er sandsynligvis biologisk forskellige Racer.

Birkerust. Melampsoridium betulinum *(Pers.)*.

Denne Art Rust har tidligere været henført til Slægten Melampsora, men er med Rette i nyeste Tid af *Klebahn*[2]) bleven henført til en ny, af ham opstillet Slægt: Melampsoridium, som afviger ved at Uredohobene er dækkede med en hvælvet Hinde, der aabner sig med et Hul i Spidsen, at disse Hobe mangler de for Melampsora karakteristiske, kolbeformede Safttraade, og endelig at dens anden Generation ikke har Caeoma-Form, men almindelig Skaalrust-Form, idet de kædestillede Sporehobe er omgivne af en hvid Hinde, der springer uregelmæssigt op.

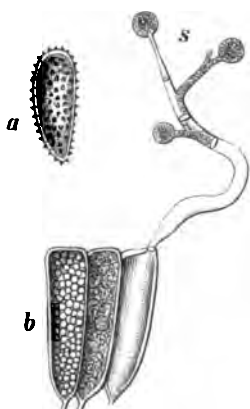


Fig. 118. Birkerust. *Melampsoridium betulinum (Pers.)*.
a. Uredospore. b. Tre sammenhængende Basidiefrugter, af hvilke den ene har udviklet Basidie med Basidiesporer. Omtrent 400 Gange forst.

Birkerusten optræder med sine smaa, men talrige Uredohobe paa Undersiden af Bladene, som derved kan farves helt gule, især paa et senere Stadium, naar Sporerne er slupne ud af den omgivende Hinde. Paa Oversiden af Bladene fremkaldes gulfarvede, kantede Pletter, begrænsede af Ribberne. Selve Uredosporerne er usædvanlig langstrakte, kileformede. Basidiefrugterne i smaa, men ofte tætsiddende, svagt hvælvede Hobe under Overhuden paa Bladenes Underside; de udvikles først sent om Eftersommeren og er først rødgule, senere, naar Bladene er faldne til Jorden, bliver de mørkebrune. Den optræder meget alminde-

[1]) Körnicke meddeler i »Mykologische Beiträge« (Hedwigia 1877, S. 12) at Hørplanterne i alle Bede i en Have var rustfri, undtagen de, som stammede fra en Prøve af hvidgult Hørfrø, der var modtaget fra Københavns botaniske Have; det samme gentog sig ved et nyt Forsøg nogle Aar senere.

[2]) Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten, Bd. IX., 1899, S. 17.

lig paa forskellige Arter af Birk, og gør en Del Skade ved at Bladene tidlig mister deres Evne til at assimilere og at de stærkt angrebne Blade allerede er visne i Begyndelsen af September. Størst Skade gør den paa yngre Træer, og i Planteskoler ses ofte hele Bede i Juli Maaned helt gulpudrede af Uredosporer; ogsaa de Skud, som udgaar fra de ældre Træstubbe, er ofte stærkt angrebne heraf. Efter min Erfaring bliver Hvidbirken (Betula odorata) langt stærkere angrebet af Rust end Vortebirken (B. verrucosa), talrige Planter gaar til Grunde i deres første 3 à 4 Aar, førend de bliver udplantede[1]). Som sædvanlig for Rustsvampenes Vedkommende optræder Birkerusten stærkest i vaade Somre og i tætte Bevoksninger.

Birkerustens Værtskifte er først ved Forsøg bleven paavist af *Plowright*[2]), der fandt, at dens anden Generation lever paa Naalene af Lærk; men denne Lærkerust er, som paavist af *Klebahn*, ganske forskellig fra den der staar i Forbindelse med Pilerust, idet den er forsynet med et hvidt Hylster (Peridium); den danner aflange Skaale, stillede i en eller to Rækker paa Undersiden af Naalene. Da Rust paa Birkeblade er saa hyppig forekommende og almindelig udbredt, medens Skaalrusten paa Lærk kun meget sjælden er bemærket, maa man formode at den ligesom Bævreasprust har sin anden Generation ogsaa paa andre Planter end Lærk.

Rønnerust. Melampsoridium pallidum *Rostr.*

Denne, som det synes, i andre Lande sjælden forekommende eller i alt Fald lidet bemærkede Rust, er hyppig optrædende i Danmark[3]), især paa unge Planter af Almindelig Røn (Sorbus

[1]) Joh. Helms er dog i Følge Erfaringer fra Frederiksværk-Tisvilde Distrikt kommen til det modsatte Resultat, se Tidsskr. f. Skovvæsen IX. Bd. B., S. 240 (1897).

[2]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten Bd. I., S. 130 (1891).

[3]) Jeg beskrev først dens Basidiefrugter i Tidsskr. f. Skovbrug, Bd. II, S. 153 (1877), og kaldte Svampen Melampsora pallida. At jeg fastholder dette Artsnavn, skønt Uredo-Stadiet tidligere synes at være beskrevet, dog meget ufuldstændigt, ligger tildels i, at Forfatterne er meget uenige om, hvorvidt man i saa Fald skulde benytte Artsnavnet i Uredo Ariae, som er givet en paa Blade af Sorbus Aria funden Uredo, og nævnt i et Katalog over helvetiske Planter i 1821, eller Artsnavnet i Caeoma Sorbi, som er benyttet af Oudemans i Flore mycol. de la Neerlande 1874; men hertil kommer, at vor Rust ikke alene snylter paa Røn, men ogsaa paa Abild, og at Navnet pallidum er særlig betegnende for Arten. Nylig har Dietel (Engler u. Prantl: Die natürl. Pflanzenfam.) paa Grundlag af

Aucuparia), sjældnere paa ældre Træer, og da sædvanlig kun paa de nedre Grene; endvidere træffes den ikke sjælden paa Blade af Skovabild (Malus silvestris), medens jeg endnu ikke har bemærket den paa dyrkede Æbletræer, hvor den jo sikkert ogsaa vil kunne optræde. Uredo viser sig i Begyndelsen af Juli paa de gulplettede Blades Underside som meget smaa, svagt hvælvede, gulagtig hvide Hobe, dækkede af en tynd Hinde, der senere aabner sig med et Hul i Spidsen; de ægformede, ruprikkede Sporer er farveløse. I Slutningen af August udvikles Basidiefrugterne i smaa blege, næsten hvide, flade og bløde Hobe, ligeledes spredte over hele Undersiden af Bladene og omgivende de nu henvisnende Uredohobe. De enkelte Basidiefrugter er kølleformede eller aflange, kun svagt sammenhængende indbyrdes, med farveløs eller tilsidst svag gulagtig Hinde og med indtil fire i Række stillede Draaber, tilsidst ved Tværvægge delende sig i fire Rum, som hvert, allerede om Efteraaret, udvikler en tenformet Basidiespore. De af denne Svamp angrebne Træer sættes tilbage i Vækst og faar sædvanlig et forkrøblet Udseende. Dens Skaalrustform, hvis den har en saadan, maa nærmest antages at findes paa Naaletræer.

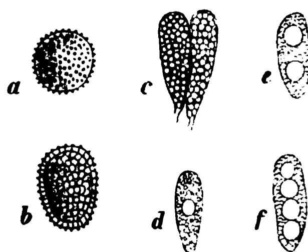


Fig. 119. Rønnerust. *Melampsoridium pallidum Rostr.* a og b. To Uredosporer. — c. To unge Basidiefrugter. — d, e og f. Tre ældre Basidiefrugter. Stærkt forst.

Pucciniastrum.

Denne Slægt afviger væsentligst fra Melampsora og Melampsoridium ved, at Basidiefrugterne ved lodrette Vægge er delte i to til fire Rum, fra den første af de nævnte Slægter endvidere ved at have en ægte Skaalrustform med omgivende Hylster. De Arter, hvis hele Udvikling hidtil er kendt, er værtskiftende.

Pucciniastrum Epilobii *(Pers.).*

Uredo og Basidiefrugter lever paa Dueurt (Epilobium), Skaalrusten paa Ædelgranens Naale[1]). De smaa, gule Uredo-

denne Art opstillet en ny Slægt Ochropsora, og kaldt den her omhandlede Art O. Sorbi. Jeg finder den staar nærmest Birkerust og henfører den derfor til den af Klebahn opstillede Slægt Melampsoridium.

[1]) Klebahn har ved Forsøg paavist (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. IX, S 22, 1899), at dette Værtskifte finder Sted med den paa Epilobium angu-

hobe paa Undersiden af Bladene mangler Safttraade, men er dækkede af et fint Hylster, som aabner sig med et Hul i Spidsen. Basidiefrugterne ligeledes paa Undersiden af Bladene, under Overhuden, i sortebrune Skorper, som ofte bedækker næsten

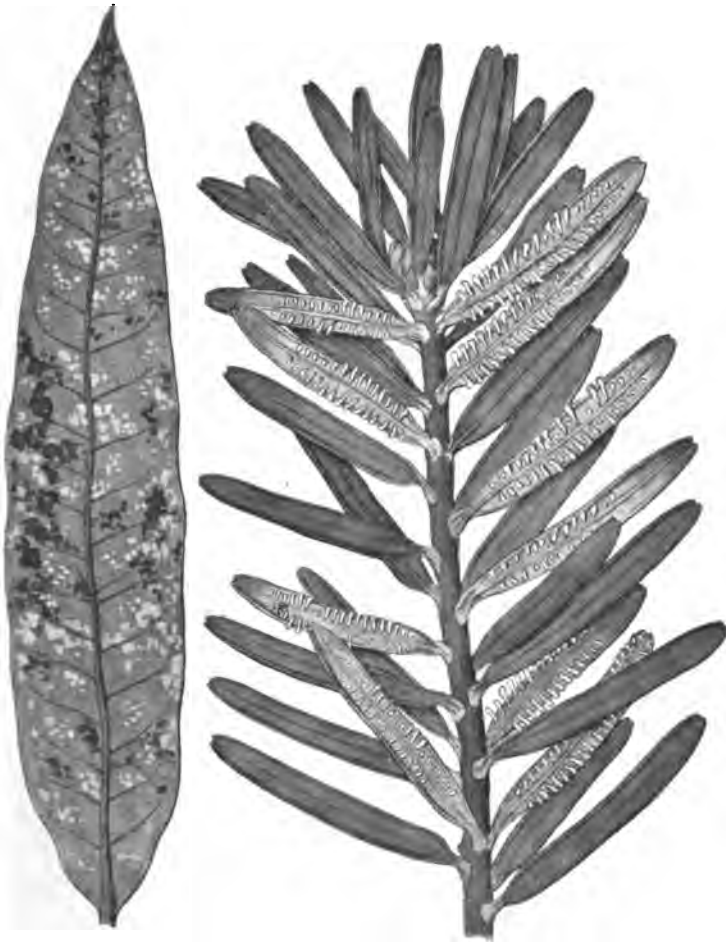


Fig. 120. ***Pucciniastrum Epilobii (Pers.).***
Til venstre et Blad af Dueurt (Epilobium angustifolium) med lyse Pletter af Uredo og mørke af Basidiefrugter. — Til højre en Gren af Ædelgran, med to Rækker af Skaalrust paa Undersiden af Bladene. 2 Gange forst.

hele Bladfladen. Skaalrusten optræder som sirlige, slanke, cylindriske, hvide Rør, i to Rækker paa Undersiden af Ædelgra-

stifolium forekommende Rust. Derimod er det endnu ikke godtgjort, at den paa de andre Arter Dueurt optrædende, meget lignende Rustform hører herhen; i Følge de nyeste Forsøg af Klebahn (Jahrb. f. wissen-

nens Naale, sædvanlig paa de fleste Naale af samme Skud, hvorved de bliver mere iøjnefaldende. Skaalrustsporerne rødliggule. Den paa Dueurt optrædende Generation er især meget hyppig paa Epilobium angustifolium, men træffes ogsaa hist og her paa E. palustre og E. roseum, hos disse dog kun i Uredostadiet. Paa de Steder, hvor jeg har set Skaalrustformen paa Ædelgran, fandtes ogsaa i rigelig Mængde den anden Generation paa Epilobium angustifolium, men denne har jeg ogsaa set mange Steder stærkt angrebet baade af Uredo og Basidiefrugter, uden at der fandtes Ædelgran i Nærheden. Den Skade, den foraarsager Ædelgranen, bestaar i, at de angrebne Blade mister deres Evne til at assimilere og at den giver Anledning til Naalefald[1]).

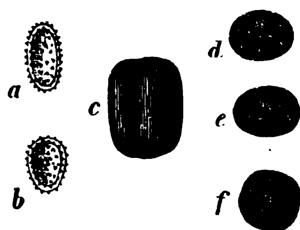


Fig. 121. *Pucciniastrum Padi* (*K. & S.*).
a og b. Uredosporer. — c. En Basidiefrugt, set fra Siden. — d, e og f. Tre Basidiefrugter, set ovenfra. Omtr. 500 Gange forst.

Pucciniastrum Padi
(Kunze & Schmidt).

Den optræder meget almindelig paa Bladene af Hæg (Prunus Padus), baade i Skov og Have. Uredohobene viser sig som meget smaa blege Vorter paa Undersiden af Bladene, paa de af Svampen fremkaldte røde Pletter; Hobene er omgivne af en Hinde, men mangler Safttraade, og de farveløse Sporer træder frem af Vorterne i Form af fine, hvide Ranker. Paa de samme røde Pletter, men paa Oversiden af Bladene, fremkommer senere de rødbrune, tilsidst næsten sorte Skorper, dannede af de i selve Overhudcellerne indlejrede Basidiefrugter, som ved Modenheden

schaftl. Bot. Bd. XXXIV, S. 386, 1899) synes det at de maa være biologisk forskellige Arter; i saa Fald vilde den paa Epil. august. snyltende Art hensigtsmæssig kaldes P. Chamænerii, medens Navnet P. Epilobii maatte forbeholdes for den paa de andre Epilobier optrædende Art, da Persoon har grundet sin Uredo Epilobii paa en paa Epil. montanum voksende Rust. Det skal endnu bemærkes, at paa nogle fra Grønland stammende, i en Have ved København dyrkede Eksemplarer af Epilobium latifolium optraadte i flere Aar en Uredo, der ganske lignede den, der findes paa den beslægtede E. angustifolium (Bot. Tidsskr. Bd. 19, S. 205).

[1]) I Følge Meddelelse fra Overførster Dr. P. E. Müller optraadte den i 1897 i stor Udstrækning paa Ædelgran i Almindingen paa Bornholm, hvor jeg allerede saa enkelte angrebne Træer i 1885.

spaltes paa langs i flere, hyppigst fire Rum, som hver for sig frembringer Basidiesporer.

Nylig har *Tubeuf* ved Udsæd af Sporer af den paa Rødgranens Kogler saa hyppige og længe kendte Laagrust, Aecidium strobilinum *(Alb. & Schwein.)*, faaet fremkaldt den her omhandlede Rust paa Hægens Blade, hvorom der dog endnu kun foreligger en foreløbig Meddelelse[1]). Denne Skaalrust er i flere Henseender meget ejendommelig. I Aksedelen af de endnu grønne, ganske unge Kogler ses det intercellulære Mycelium, som sender kølleformede Grene ind i Cellerne og breder sig i samtlige Kogleskæl. Fortrinsvis paa den indre Side af disse Skæl, især saa langt Frøvingerne naar, opstaar talrige, tætsiddende, halvkugleformede, 1 mm. brede, gulbrune Æcidier; disse er fyldte med et hvidgult Støv, bestaaende af de kædestillede Sporer, og dækkede af et forholdsvis tykt, tilsidst næsten træagtigt Hylster, dannet af sekssidet prismatiske Celler, med meget tyk Endevæg. Ved Modenheden springer dette Hylster sædvanlig op paa tværs, afkastende Laaget som en Buddike. Som sædvanlig hos de paa Naaletræer optrædende Skaalrustformer findes golde Mellemled i Sporekæderne, som dog efterhaanden resorberes af de modnende Sporer, som er aflange, kantede, tydelig vortede. Den træffes meget hyppig i vore Plantager af Rødgran, saasnart de er koglebærende, og dens Tilstedeværelse opdages lettest paa de nedfaldne Kogler, idet disse, forsaavidt de er angrebne, faar stærkt udspærrede eller endog tilbagebøjede Skæl, selv om Vejret er fugtigt, og et kortere eller længere Stykke af Grenen er sædvanlig hængende ved den, idet de rustsyge Kogler ikke løsrives paa normal Maade, men bliver siddende længere Tid paa Træerne end de sunde, og først falder til Jorden naar den bærende, henvisnende Gren knækker. Saadanne rustsyge Kogler kan træffes i Mængde paa samme Træ; jeg har samlet indtil 100 fastsiddende, fjorgamle Kogler paa en Rødgran, som alle var bedækkede paa samtlige Skæl af Laagrust; men her fandtes ogsaa tæt ved en rigelig Underskov af Hæg. I Norge (Valdersdalen) saa jeg den i Sommeren 1900 i saadan Mængde paa de talrige fældede Rødgraner, at jeg ved Optælling kom til det Resultat, at over Halvdelen af de fjorgamle Kogler var angrebne; ogsaa i disse Skove fandtes spredte Eksemplarer af Hæg. Frøet i de angrebne Kogler er sædvanlig goldt. (Fig. 122, 123).

[1]) Centralblatt f. Bakteriologi etc. Bd. VI, S. 428 (28. Juni 1900). Klebahn havde allerede Aaret iforvejen udtalt Formodning om dette Værtskifte (Jahrb. f. wissenschaftl. Bot., Bd. XXXIV, S. 380).

Pucciniastrum Goeppertianum *(Kühn).*



Fig. 122. *Pucciniastrum Padi (K. & S.).* En Rødgrankogle, hvis Skæl alle er angrebne af Skaalrust (Aecidium strobilinum). For neden et enkelt Kogleskæl med Skaalrusthobe, noget forst.

Den er værtskiftende mellem Tyttebær og Ædelgran; paa den sidstes Naale optræder Skaalrustformen, der næppe er til at adskille fra den, der hører til P. Epilobii. Derimod er Basidiefrugtformen meget ejendommelig; den angriber Stængler af Tyttebær, hvis Grene herved bliver meget forlængede og ranke, og de svulme delvis op til en Penneposes Tykkelse, idet Svampen bevirker en hypertrofisk Udvikling af Barkcellerne. De intercellulære Hyfer sender flere Forgreninger ind i Overhudcellerne, og hver af disse Grene udvikler sig til en Basidiefrugt, som ved Modenheden deler sig i fire Rum med paa langs gaaende Vægge. De opsvulmede Dele af Tyttebærrets Grene er først blegrøde, tilsidst bliver de brune, og de fastsiddende Basidiefrugter frembringer om Foraaret fra hvert Rum en Basidie, der bærer

fire Basidiesporer. Den synes ganske at mangle Uredo. Den vides endnu ikke bemærket her i Landet, men da den ene Værtplante er almindelig vildtvoksende og den anden dyrkes i stedse større Mængde, vil Svampen jo ogsaa nok indfinde sig, da den er temmelig udbredt i Tyskland.

Filtrust. Cronartium.

De herhen hørende Arter er værtskiftende. Skaalrustformen optræder alene paa forskellige Fyrrearter, hvis Stamme og Grene angribes heraf, og den gør betydelig Skade paa disse Træer. Myceliet breder sig intercellulært i Bark og Bast, og Hyferne trænger dybt ind i Veddet gennem Marvstraalerne. Skaalrusten er usædvanlig stor, uregelmæssig sækformet og bevarer længe det omsluttende hvide Hylster, der tilsidst springer uregelmæssigt op, og den rigelige Mængde af de livligt orangegule, vortede Sporer farver hele Stammen eller Grenen iøjnefaldende gul, førend de spredes af Vinden. Alle Skaalrustformer hos denne og næste Slægt (Coleosporium) har tidligere været ansete for en eneste, selvstændig Art (som blev kaldt Peridermium Pini eller Aecidium Pini), hvad enten de brøde frem af Fyrretræernes Bark eller deres Naale. — Uredosporerne, som udvikles paa meget forskellige Værtplanter, er ægformede, piggede og findes i smaa, runde Hobe paa Bladenes Underside, omgivne af et hindeagtigt Dække, som aabner sig med et Hul i Spidsen (ligesom hos Melampsoridium og Pucciniastrum). Midt i hver af disse Uredohobe udvikler sig senere, efter Sporernes Spredning, et traadformet, bugtet, 2 til 3 mm. langt Frugtlegeme, som bestaar af talrige, sammenvoksede, enrummede Basidiefrugter, som er lysegule eller brungule, aflange, med skraat afskaarne Endeflader. De spirer allerede om Eftersommeren, straks efter Modningen, idet hver af de fastsiddende, indbyrdes sammenhængende Basidiefrugter udsender en kort Basidie, som bærer de fire kugleformede, farve-

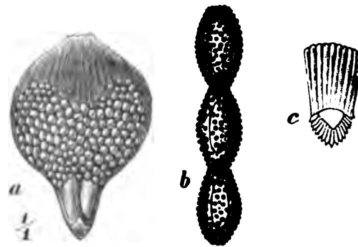


Fig. 123. *Pucciniastrum Padi (K. & S.).* a. Et Koglleskæl af Rødgran, tæt besat med Skaale (Aecidium strobilinum). — b. Tre Led af en Skaalrustkæde. — c. En Celle af Skaalrustens Væg. — De to sidste stærkt forstørrede.

løse Basidiesporer. Disse kan ikke med deres Spiretraad trænge ind og vokse videre i den samme Art Værtplante, som har fostret dem, men saavidt hidtil vides alene i Barken af levende Fyrretræer, hvor Myceliet, efter kortere eller længere Tids Forløb[1]), i August frembringer de smaa, uanselige Pyknider, som udsondrer en sødlig Vædske, men hvis Rolle fremdeles er dunkel; først det følgende Foraar udvikles Skaalrusten. Myceliet er perennerende i Fyrretræernes Stamme eller Grene. Det er tvivlsomt om de hidtil opstillede Arter er virkelige eller blot biologisk forskellige, endnu ikke fuldt fikserede Arter. Navnet »Filtrust« hidrører fra den tætte, filtede Beklædning, som dannes paa Bladenes Underside af de omtalte Traade eller Søjler af Basidiefrugter.

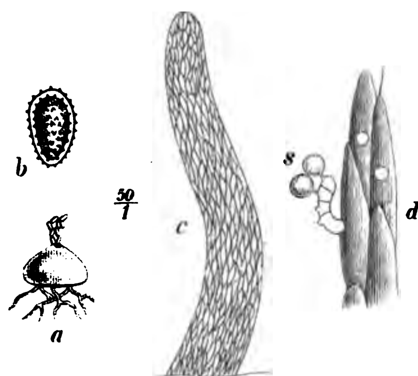


Fig. 124. Filtrust. *Cronartium Ribicola Dietr.*
a. En Uredohob, 50 Gange forst. — b. En Uredospore, 500 Gange forst. — c. Et søjleformet Frugtlegeme, bestaaende af talrige Basidiefrugter, 60 Gange forst. — d. Et lille Parti af samme; en af Basidiefrugterne har udsendt en Basidie med to udviklede Basidiesporer, 400 Gange forst.

Cronartium Ribicola
Dietrich.

Bygningen af Uredo og Basidiefrugterne er saa ensartet hos alle Arter af denne Slægt, at der i saa Henseende ikke er noget særligt at fremhæve hos de enkelte Arter. Den optræder paa Bladene af forskellige Arter af Ribsslægten, hyppigst paa Solbær, hvor man sjælden søger den forgæves her i Landet i Form af en tæt gulbrun Filt, der ofte bedækker hele Bladets Underside; ogsaa paa Guldribs (Ribes aureum) træffes den hyppigt, sjældnere paa Almindelig Ribs og Stikkelsbær. Ogsaa

[1]) I Følge Eriksson: »Några iakttagelser rörande Blåsrosten å tallstammar« i Medd. från kgl. Landtbruks-Akademiens Experimentalfält Nr 42 (1896) skulde der kræves en Inkubationstid af 4 Aar (nemlig hos Pinus Strobus). I samme Skrift søger Forf. at gøre det sandsynligt, at ikke alene Uredo-Basidiefrugt-Stadiet kan vedligeholde sig paa sine Værtplanter, uden Skaalrustens Mellemkomst, men at ogsaa denne direkte kan brede sig fra det ene Fyrretræ til det andet, saa at hver af de to Generationer kun skulde spille en fakultativ Rolle med Hensyn til den andens Udvikling.

flere af de i Haver som Prydbuske dyrkede Arter af Ribes har jeg fundet angrebne af Cronartium, saasom Ribes sanguineum, multiflorum, Biebersteinii, divaricatum, petræum og gracile. De stærkt angrebne Blade visner tidligere end normalt og mister selvfølgelig en Del af deres Evne til at assimilere; men nogen



Fig. 125. *Cronartium Ribicola Dietr.*
Undersiden af et Solbærblad med talrige Filtpletter af de traadformede Basidiefrugthobe.

Skade af større Betydning for disse Frugt- og Prydbuske synes dog ikke at finde Sted. Filtrust paa disse Frugtbuske har iøvrigt været kendt her fra Landet mange Aar før den langt mere iøjnefaldende Blærerust blev bemærket, i alt Fald fra Midten af Treserne.

Den hertil hørende Skaalrust er den for vore Plantager af Weymouthsfyr saa ødelæggende Blærerust, *Peridermium Strobi Kleb.*, hvilket Værtskifte først blev paavist i 1887 af Klebahn[1]) og senere bekræftet ved Udsædsforsøg af mig[2]) og andre. Blærerne (Skaalrusten) kan blive meget store, 1 Centimeter i størst Udstrækning. Sporerne kan, i Følge *Klebahn*, mikroskopisk adskilles fra de andre Peridermier paa Fyr ved at Vorterne hos denne Art paa omtrent $^1/_4$ af Overfladen er smeltede sammen til en jævn Flade (se Fig. 126, c). Denne Blærerust træffes nu særdeles hyppig overalt i vore Bevoksninger med Weymouthsfyr, hvor den første Gang bemærkedes i 1877[3]). Den gør betydelig Skade, dels ved at optræde paa ældre Træers Grene, som derefter snart gaar ud, dels og navnlig ved at angribe Stammen af yngre Træer, især i en Alder af 8 til 20 Aar, som da i Maj—Juni frembyder et iøjnefaldende Skue ved at store Partier af Stammerne er bedækkede med de skinnende gule Skaalrusthobe, medens de kun lidet iøjnefaldende Smaapyknider allerede viser sig i forudgaaende Aars Juli Maaned. Jo yngre Træerne er, des hurtigere gaar de til Grunde, og Træer paa 2 à 3 Aar dræbes allerede samme Aar at Blære-

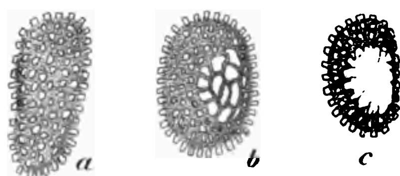


Fig. 126. a. Skaalrustspore (Peridermium Wolffii), som hører til *Coleosporium Senecionis (Pers.)*. — b. Skaalrustspore (Peridermium Cornui), som hører til *Cronartium asclepiadeum (Willd.)*. — c. Skaalrustspore (Peridermium Strobi), som hører til *Cronartium Ribicola Dietr.* Alle tre Fig. i 650 Ganges Forst.

[1]) ›Beobachtungen und Streitfragen über die Blasenroste‹ i Abh. d. naturwiss. Vereins zu Bremen Bd. X, S. 145—155. — Jeg har i Tidssk. f. Skovbrug, Bd. XII, S. 188, benævnt den P. Klebahni, i Analogi med at alle de andre Peridermium-Arter er opkaldt efter den, der har paavist deres Værtskifte; men Klebahn og andre Forf. fastholder det tidligere givne Artsnavn P. Strobi af Prioritetshensyn. Navne paa Skaalrustformer har jo iøvrigt ikke den sædvanlige Værdi for Artsnavne i Systematiken, og de vilde jo være overflødige, hvis der ikke var Tale om at Skaalrusten kunde føre et selvstændigt Liv eller hvis man ikke af praktiske Grunde vilde bevare dem.

[2]) Jeg har bl. a. ved den 9. Maj 1893 at saa Sporer af Perid. Strobi paa Blade af Ribes multiflorum, divaricatum og R. gracile faaet udviklet Uredohobe resp. den 23., 25. og 29. Maj; Grenene var anbragte i dækkede Cylinderglas.

[3]) I Juni 1877 fik jeg fra Dr. P. E. Müller en halv Snes Aar gamle Eksemplarer af Pinus Strobus fra Hørsholm Planteskole, og omtrent samtidig modtog jeg Meddelelse fra Jagtjunker Gyldenfeldt om et stærkt Angreb

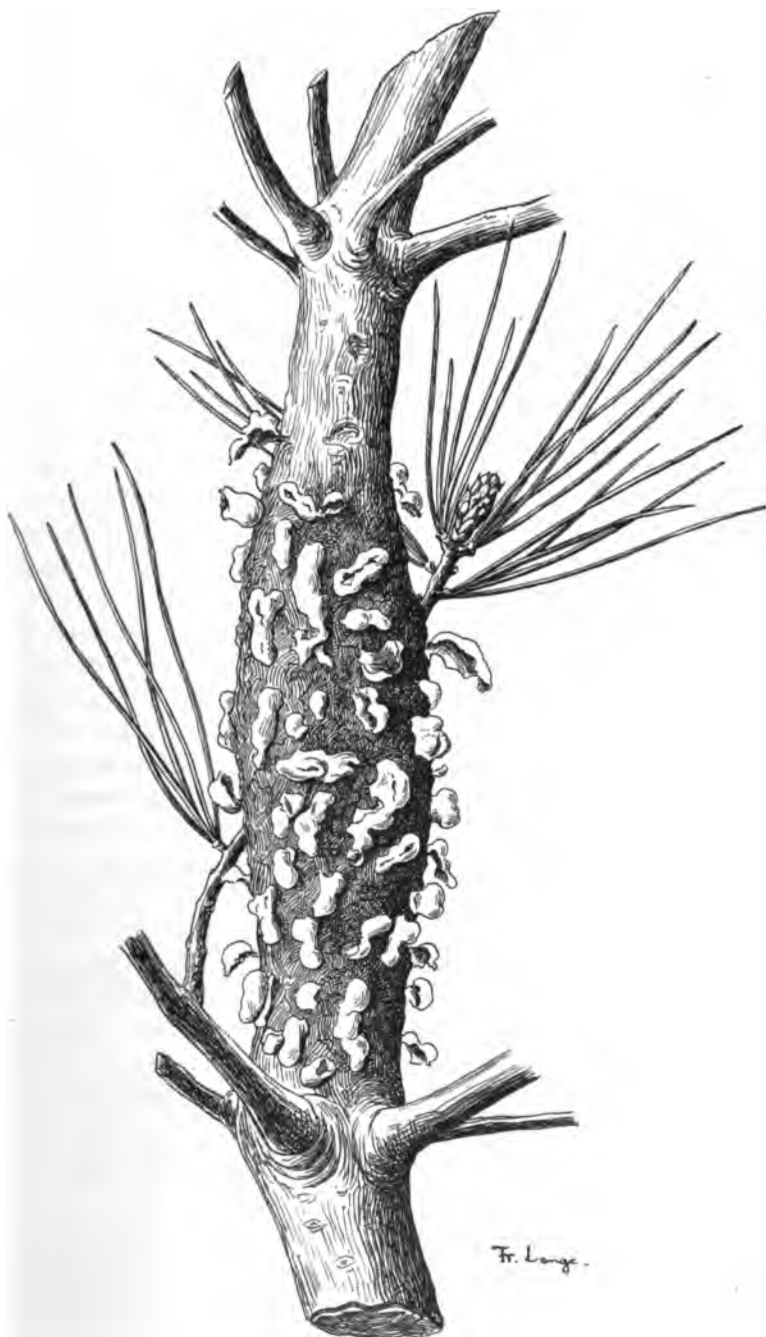


Fig. 127. *Cronartium Ribicola Dietr.*
En Gren af Weymouthsfyr (Pinus Strobus) med Blærerust (Peridermium Strobi).

rusten viser sig paa Stammen, medens Træer paa 10 à 20 Aar kan kæmpe en Del Aar med Svampen før de dræbes, hvad der i alt Fald finder Sted naar Svampen har opnaaet at omspænde hele Stammen. Den største Del af Aaret søger man forgæves efter denne gule Skaalrust, idet Sporerne hurtig bortvejrer; men de angrebne Stammer kendes til enhver Tid paa de noget indfaldne og af rigelig Harpiksflod dækkede Pletter, svarende til Myceliets Udbredelse i Bark og Bast. Disse Pletter er sædvanlig omgivne af en gulbrun Bræmme, som betegner den Del af Barken, hvori de yngste Svampehyfer er udbredte. Myceliet breder sig især opefter, saa at de større Pletter kan florere i den øverste Del, medens den nedre Del kun indeholder dødt Mycelium og udsveder Harpiks. Saa langt Myceliet naar i Stammen, forsvinder Stivelsen og øvrige Celleindhold, der optages af Hyfernes Sugevorter, Terpentinolie træder i Stedet og Veddet bliver fuldstændig gennemtrængt af Harpiks. Her standses selvfølgelig Træets Vækst, medens Aarringene paa den modsatte Side af Stammen bliver saa meget bredere og der opstaar herved ofte vanskabte Stammeformer.

Den Skade denne Rust anretter i Bevoksninger af Weymouthsfyr er saa stor, at man paa sine Steder har maattet opgive Dyrkningen af dette værdifulde Træ. Af det nu kendte Værtskifte følger, at man ikke bør anlægge Plantager af Weymouthsfyr i umiddelbar Nærhed af Haver, hvori de nævnte Frugtbuske dyrkes og hvis Fjernelse man ikke er Herre over; man bør endvidere i saadanne Plantagers Omgivelser søge at udrydde de vildtvoksende Solbær og forvildede Ribs og Stikkelsbær, og især bør disse Forsigtighedsregler tages for Planteskolernes Vedkommende. De angrebne Fyrrestammer bør snarest mulig fældes og bortføres, enten paa en Tid da de gule Sporehobe ikke er udviklede eller efter at de florerende Pletter er oversmurte med Kultjære eller deslige, for at undgaa Spredning af Sporerne under Fældningen og Bortførselen. Hvis man ikke vil fælde Træerne bør i alt Fald de angrebne Partier af Stammen behandles med Kultjære, dels for at hindre Sporespredningen, dels for at dræbe det endnu kun i de ydre Lag levende

---

af samme Svamp paa en 20—30-aarig Bevoksning i Store Dyrehave ved Frederiksborg. I de følgende Aar fik jeg mange Meddelelser om Svampens Optræden i andre Egne, hvorom kan henvises til Tidsskr. f. Skovbrug Bd. VI, S. 207 o. flg., og selv har jeg siden den Tid iagttaget saadanne Angreb paa Weymouthsfyr i alle danske Provinser. I Fuglsang Have paa Lolland har jeg set vel udviklet Blærerust paa Stammen af Himalaya-Fyr, Pinus excelsa.

Mycelium hos de endnu kun svagt angrebne Træer. Hvor der findes Weymouthsfyr i Haver eller Bevoksninger af dette Træ i Nærheden af saadanne, er det hensigtsmæssigt at afplukke og opbrænde de af Filtrust angrebne Solbær- og Ribsblade, samt om Efteraaret at sammenrive og tilintetgøre de nedfaldne, rustbefængte Blade. Da de unge Weymouthsfyrrer ofte allerede er angrebne af Blærerust i Planteskolen, bør man nøje undersøge dem før de udplantes og kassere de angrebne.

Da Filtrusten optræder næsten overalt paa de nævnte Frugtbuske, selv om der ikke i Omegnen findes Weymouthsfyr, er der nogen Sandsynlighed for, at Rusten paa en eller anden Maade kan vedligeholde sig fra Aar til andet paa disse Buske, uden stadig at smittes af Blærerusten. Dog maa det erindres, at Skaalrustsporerne har en meget stor Spredningsevne og at Rusten, naar den først har faaet Indpas paa et enkelt Blad af Ribes, snart breder sig ved Hjælp af sine Sommersporer til de øvrige Buske i Haven; endvidere at naar blot en eneste af de særdeles smaa Basidiesporer falder paa Stammen af en Weymouthsfyr og faar Lejlighed til at spire i denne, er Træet derved dødsdømt, og fra et eneste med Filtrust godt besat Solbærblad kan der spredes hundred Tusinder af Basidiesporer. Enkelte større Træer, som er angrebne paa Stammen af Blærerust, og som man særlig ønsker at bevare, f. Eks. i Parkanlæg, kan man redde fra videre Ødelæggelse, naar denne ikke allerede er for vidt fremskreden, ved at udskære den syge Plet ind til det friske Ved og derefter behandle Saaret med Kultjære. Mærkelig nok findes denne Rustart ikke i Amerika, hverken Cronartium paa Ribes-Arter eller Blærerusten paa Weymouthsfyr, skønt dette Træ har hjemme der og er indført til Europa fra det østlige Nordamerika i Begyndelsen af det 18. Aarhundrede. Dette synes kun at kunne forklares ved, at Cronartium Ribicola tidligere har maattet undvære den nu fakultativt optrædende Skaalrustform.

Cronartium asclepiadeum *(Willd.)*.

Uredo og Basidiefrugter, der ganske ligner de tilsvarende hos forrige Art, optræder paa Undersiden af Bladene af Svalerod, Vincetoxicum officinale. Skaalrusten (Blærerusten) udvikles paa Stamme og Grene af Skovfyr, hvilket Værtskifte blev paavist i 1886 af *Cornu*, efter hvem den er bleven benævnt *Peridermium Cornui*[1]). De uregelmæssigt formede, hvide, med gule

[1]) Se Tidsskr. f. Skovbrug Bd. XII, S. 188.

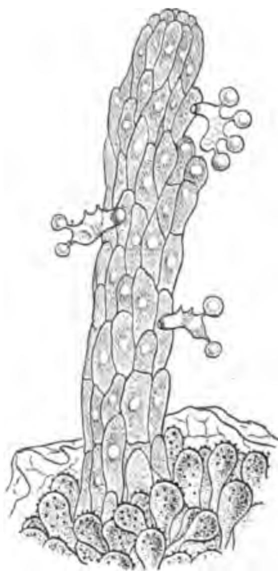
Sporer fyldte Blærer er mindre end hos forrige Art, og Sporerne udmærker sig ved at Vorterne paa en lille Plet er sammensmeltede til tavlformede Plader (se Fig. 126 b). Den viser sig senere, i Juni—Juli, end Weymouthsfyrrens Blærerust. Myceliet gennemtrænger hele Fyrregrenen, vandrer gennem Marvstraalerne til dens Indre og foraarsager stærk Udvikling af Terpentin; det angrebne Ved bliver stærkt »harpiksdrukkent«. Grenen svulmer tenformigt op og Barken springer op i rudretskællede Stykker, hvorpaa man kan kende de angrebne Grene, ogsaa paa Tider hvor Blærerusten ikke viser sig. Tyndere Grene dræbes hurtigt af Svampen, hvorimod dennes Mycelium kan leve adskillige Aar i Stammen af ældre Skovfyr, holdende sig til den ene Side, hvor Dannelsesvævet dræbes og Tilvæksten standser; herved opstaar meget misdannede Partier, navnlig i den øvre Del af Stammen, hvorefter Træerne bliver toptørre. Den anretter betydelig Skade i Udlandets Fyrrebevoksninger, især i Frankrig og Tyskland. Hos os er den barkboende Blærerust paa Skovfyr temmelig sjælden, hyppigst har jeg set den paa Bornholm, hvor ogsaa Svalerod er hyppig forekommende og i Regelen rigelig forsynet med Cronartium.



Fig. 128. *Cronartium asclepiadeum (Willd.).* Til venstre et Blad af Svalerod (Vincetoxicum officinale) med Filtrust paa Undersiden. — Til højre en Gren af Skovfyr med Blærerust (Peridermium Cornui).

Der træffes imidlertid i mange Egne af Norge, Sverige og Tyskland Blærerust paa Skovfyrrens Bark, uden at der i disse

Egne findes Svalerod, og i Danmark har jeg ogsaa nogle Steder paa Fyn og Sjælland fundet Blærerust paa Stammen af unge og paa Grene af ældre Skovfyr[1]), hvor der i milevid Afstand ikke findes Svalerod. Dette kan kun forklares ved at denne Blærerust enten kan formere sig paa Fyrren uden Hjælp af Basidiesporer eller at der, foruden den Blærerust der staar i Forbindelse med Svalerodens Rust, gives en anden Art, med ubekendt Værtskifte. Dette sidste er almindelig antaget, og man anvender da indtil videre for denne Art det gamle Navn: Peridermium Pini; den skal afvige fra den til Cronartium asclepiadeum hørende Blærerust ved henimod Spidsen af det hvide Hylster at være forsynet med en Del stive, indadbøjede Børster.



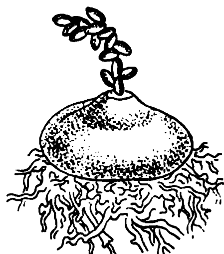


Fig. 129. *Cronartium asclepiadeum (Willd.).* Øverst et søjleformet Frugtlegeme, bestaaende af talrige Basidiefrugter, af hvilke tre har udsendt Basidier med Basidiesporer, og som ved Grunden er omgivet af Uredosporer; omtr. 200 Gange forst. — Forneden en Uredohob med omgivende Hinde; omtrent 100 Gange forst.

Cronartium flaccidum
(Alb. & Schw.).

Uredo og Basidiefrugter er næppe til at adskille fra foregaaende, men optræder i Haver paa forskellige Arter Pæoner, hos os især paa Paeonia officinalis, hvis Blade heraf faar store, kantede, affarvede Pletter paa Oversiden, medens Formeringsorganerne, som sædvanlig, udvikles paa Undersiden. I Følge nogle i de seneste Aar foretagne Forsøg af *Ed. Fischer*[2]) staar ogsaa denne Art i Forbindelse med en Skaalrust paa Barken af Skovfyr, og han mener endog at have Grund til at anse den paa Pæon og den paa Svalerod forekommende Cronartium som identiske.

---

[1]) Et Eksemplar af Bjærgfyr med Blærerust paa Stammen har jeg modtaget fra Tisvilde ved Joh. Helms.

[2]) Entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. üb. Rostpilze, S. 90 o. flg. (1898).

Chrysomyxa.

Basidiefrugterne bestaar af en undertiden grenet, ensartet Række af Led med rødt Indhold, som er samlede i fløjlsagtige Puder; de øverste Led bærer de firdelte Basidier med Basidiesporer, som udvikles straks efter Modningen. Nogle Arter har ikke andre Formeringsorganer, andre har tillige baade Uredo og Skaalrust, og de er da værtskiftende. Uredosporerne afsnøres rækkevis, ligesom Skaalrustsporer. Skaalrusten har et vel udviklet, hvidt Hylster. Af Nytteplanter er det alene Rødgran der angribes af herhen hørende Arter.

a. *Ikke værtskiftende.*

Granrust. Chrysomyxa Abietis *(Wallr.) Unger.*

Den mangler baade Uredo og Skaalrust, saa at den kun bestaar af Mycelium og Basidiefrugter. Den vokser alene i Rødgranens Naale. Basidiesporerne spirer om Foraaret, borer sig med deres Spiretraad gennem de nylig udviklede Naales Overhud og frembringer et Mycelium i det Indre. Allerede i Juni viser det sin Virkning paa de grønne Naale ved at frembringe først bleggule, senere livligere gule Bælter, til hvilke Hyferne med det gule Indhold er begrænsede; Farven tiltager i Styrke til det næste Foraar, paa hvilken Tid Overhuden gennembrydes af Basidiefrugterne, som paa Naalenes Underside, paa begge Sider af Midtribben, danner aflange eller linieformede, livligt højrøde Puder, der straks efter udvikler Basidiesporer. De angrebne Træer er let kendelige næsten til enhver Aarstid, idet talrige, ofte Flertallet af Naalene paa samme Træ er angrebne, hvorved Træet eller i alt Fald hele Grene, fra Midsommertid faar et gulspraglet Udseende af de omtalte Tværbaand, og om Foraaret bliver de endnu mere iøjnefaldende ved de stærkt farvede Puder. Kort efter at Basidiesporerne er udviklede og spredte, visner Naalene og falder af, saa at de Grenskud, som hidrører fra de Aar Rusten har angrebet Naalene, i Fremtiden staar næsten nøgne. Træets Vækst sættes tilbage, idet der i de angrebne Naale ophobes en Mængde Melstof, der forbruges af Svampen og berøves Træet, ligesom dette taber en Del af sin Assimilationsevne ved at miste saa mange Naale for tidligt.

Granrusten er almindelig udbredt i vore Rødgranbevoksninger, især paa Øerne, og den gør størst Skade i unge Bevoksninger, hvor Træerne ofte kan være angrebne fra øverst til nederst, medens den hos ældre Træer sædvanlig kun viser sig paa enkelte, nedre Grene. Sygdommen optræder ikke epidemisk, idet den mangler Uredosporer til at brede Svampen fra Træ til Træ om Sommeren. Smitten kan kun finde Sted den ene Gang om Aaret, naar Basidiesporerne spirer, hvilket synes at finde Sted indenfor en kort begrænset Tid; thi kun herved kan forstaas, at et enkelt eller nogle faa Træer i en Gruppe er stærkt angrebne, medens Nabotræerne kan være aldeles friske, idet de rustbefængte Træer er blevne oversaaede med Basidiesporer straks efter at Naalene er brudte frem, medens de omgivende Træer har havt enten lidt tidligere eller senere Løvspring, og naar Naalene er fuldt udviklede, og forsynede med Læderhud, er de ikke længer modtagelige for Svampens Angreb. I det følgende Aar vil det muligvis blive andre Træer der angribes. Det er især i Udkanten af de unge Rødgranbevoksninger eller hvor de støder op til Veje eller aabne Pladser at man træffer de af Rust angrebne Træer.

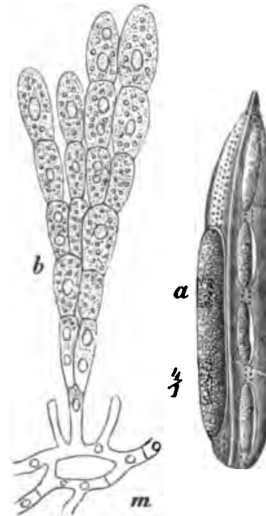


Fig. 130. Granrust. *Chrysomyxa Abietis (Wallr.)*. a. En Rødgrannaal med fem Rusthobe, 4 Gange forst. — b. Basidiefrugter, 400 Gange forst.

Vil man bekæmpe Sygdommen ved at borthugge de rustbefængte Træer eller Grene, maa dette ske om Vinteren, før Sporelaget gennembryder Overhuden.

b. *Værtskiftende.*

Chrysomyxa Ledi *(Alb. & Schw.) de Bary.*

De rødgule Uredo- og Basidiefrugthobe udvikles paa Undersiden af Bladene af Mose-Post (Ledum palustre), en til Lyngfamilien hørende lille Busk. Den skadelige Form er her Skaalrusten, der optræder paa Naalene af Rødgran, og som længe før Værtskiftet blev bekendt var beskrevet under Navn af *Aecidium abietinum*. De unge Naale angribes af Basidiesporerne

fra den nævnte Busk, der opstaar midt om Sommeren gule Pletter paa dem og paa deres Underside udvikles Rækker af rørformede, hvide, med gule Sporekæder fyldte og i Spidsen laset-fligede Skaale. Svampen fremkalder stærkt Naalefald og anretter i Skandinavien[1]), Nordtyskland og Rusland ret betydelig Skade i Egne, hvor den nævnte Ledum findes. I Danmark, hvor den nævnte Busk mangler, forekommer denne Sygdom hos Rødgran ikke.

I sydeuropæiske Bjærgegne erstattes Ledum af Alperoser, der huser den samme eller en ganske lignende Chrysomyxa, der frembringer en Skaalrust paa Rødgran, der næppe er at adskille fra ovennævnte, saa at de i alt Fald kun kan anses for to biologisk forskellige Arter.

Af Slægten Chrysomyxa findes her i Landet et Par Arter, hvis Skaalrustform endnu er ukendt, men som rimeligvis har en saadan paa Naaletræer, hvilket navnlig gælder om Chrysomyxa Pyrolae *(DC.) Rostr.*, hvis Uredo danner et livligt orangegult, sammenhængende Lag paa Undersiden af Bladene af forskellige Arter Pyrola[2]) eller Vintergrøn i Skovbunden; Basidiefrugter, som godtgjorde at Svampen hørte herhen, fandt jeg i 1880 paa de overvintrende Blade[3]).

En anden Art: Chr. Empetri *(Pers.) Rostr.* er hyppig paa Bladene af Krækling i Uredo-Stadiet, medens Basidiefrugthobene kun sjælden er iagttaget. — Chr. Cassandrae *Gobi* er fundet paa dyrkede Eksemplarer af Cassandra calyculata ved København, dog kun med Uredosporer.

Coleosporium.

De herhen hørende Arter er, saavidt deres fuldstændige Udvikling kendes, værtskiftende, saaledes at deres Skaalrust optræder paa Naalene af Fyr (af Gruppen Pinaster), medens det andet Sæt af Formeringsorganer træffes paa mange forskellige urteagtige Planter, henhørende til Kurvblomster, Klokkefamilien, Rodsnylterne af Maskeblomstfamilien og Kobjælde. Skaalrusten springer uregelmæssigt op, med lasede Flige, og hører med til hvad man plejer at kalde Blærerust (Peridermium) og som man

[1]) Se Tidsskr. f. Skovbrug Bd. VI, S. 222 (1883), og »Om Granrust« af Alb. Nilsson i Tidsskr. för Skogshushållning 1898, S. 91.

[2]) I Danmark fundet paa Pyrola minor, rotundifolia, media og secunda.

[3]) Botanisches Centralblatt Bd. V, S. 126 (1881), hvor jeg ogsaa paa Grund af den fælles Forekomst udtaler Sandsynligheden for, at dens Skaalrust er Aecidium conorum.

tidligere har anset for at være samme Art, som den meget større Blærerust paa Fyrrebark, der tilhører Cronartium. Paa Oversiden af Naalene viser sig først de rækkestillede gulbrune, vorteformede Smaapyknider; senere (Maj—Juli) bryder Skaalrusthobene frem paa Undersiden af de aargamle Naale, ligeledes sædvanlig stillede i Rækker, med noget sammentrykkede Hylstre, som er hvide, stribede, 2—3 mm. lange, og indeholder de livligt rødgule Sporekæder, hvis enkelte Sporer er aflange,

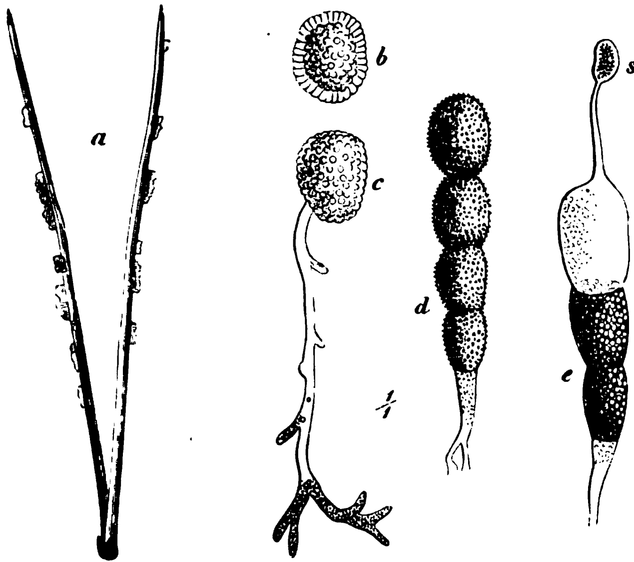


Fig 131. ***Coleosporium.***
a. Fyrrenaale med Skaalrust (Peridermium). — b. En Skaalrustspore. — c. En spirende Skaalrustspore. — d. En Uredosporekæde. — e. En Basidiefrugt med en Basidiespore. — b—e omtr. 350 Gange forst.

overalt finvortede (se Fig. 126a). — Uredosporerne er, ligesom hos Chrysomyxa, stillede i korte Kæder, men løsrives dog hurtig; de er ægformede, vortede og samlede i rødgule Hobe. Basidiefrugterne er reducerede til de firerummede Basidier, med farveløs Væg og rødt Indhold; hvert Rum udsender en langstilket, forholdsvis stor, kugleformet Basidiespore. Disse Basidier danner køddede, sammenhængende Lag eller Puder af teglstensrød eller blodrød Farve, paa Undersiden af Bladene eller paa Stænglerne. Baade Uredo og Basidier udvikler sig hos de fleste Arter i rigeligst Mængde om Efteraaret.

Man har opstillet en Række Arter af Coleosporium, uden at man dog har kunnet paavise bestemte morfologiske Forskelligheder mellem dem, men kun adskilt dem efter de Plantefamilier eller Planteslægter, de bebor. Heller ikke deres paa Fyrrenaale — hos os paa Skovfyr, Bjærgfyr, Østerrigsk Fyr og Pinus rigida — optrædende Skaalrustformer frembyder kendelige Forskelligheder. Da det imidlertid ved de af *Klebahn*,[1]) ogsaa af *Ed. Fischer*[2]) og mig anstillede Forsøg og Iagttagelser har vist sig, at den Skaalrust der er fremkommen efter Udsæd af Basidiesporer fra en af de Planteslægter, der huser Coleosporium, igen kun kan producere Uredo paa Planter af samme eller en nærstaaende Slægt, ledes man til at opfatte dem som »biologiske Arter«, især da heller ikke Uredosporerne kan overføre Smitte fra en hvilken som helst af de paagældende Værtplanter til en anden.

Da Uredo-Basidiefrugt-Generationen for største Delen optræder paa Ukrudtsplanter eller dog vildtvoksende Planter, og kun nogle faa angriber Prydplanter i Haver, bliver det især den paa Fyrrenaale optrædende Generation, som maa anses for skadelig, men staar dog i saa Henseende langt tilbage for den barkbeboende Skaalrust, som hører til Cronartium. Det er især paa de nogenlunde fritstaaende Fyrretræer og i Udkanten af Bevoksningerne at den optræder i større Mængde, og nogen kendelig Skade anretter den kun paa unge Træer, især i Planteskoler, paa hvilke Steder det derfor er tilraadeligt at søge at udrydde alle de urteagtige Værtplanter, der huser Coleosporier.

Det er jo i adskillige Tilfælde ret hensigtsmæssigt at kunne betegne Skaalrusten hos de værtskiftende Rustsvampe med et særligt Navn, som dog ikke har den systematiske Værdi, som andre Artsnavne, saa at Prioritetsspørgsmaalet her ikke har nogen Betydning. Ved de mange for Bekvemmeligheds Skyld anvendte Navne paa de hinanden ganske lignende Skaalrustformer hos denne Slægt, er det heldigst at gennemføre det samme Princip og benævne dem alle efter en eller anden af de Mykologer, der har beskæftiget sig med at udrede Værtskiftet.

Da disse biologiske Arter væsentlig kun adskilles indbyrdes ved de Værtplanter, der huser Uredo og Basidierne, er der kun

---

[1]) »Kulturversuche mit heteröcischen Uredineen« i Zeitschr. für Pflanzenkrankh. 1892 o. flg.

[2]) »Contributions a l'étude du genre Coleosporium« i Bull. de la Société bot. de France. Tome XLI (1894).
Entwicklungsgesch. Untersuch. üb. Rostpilze. 1898, S. 94 o. flg.

Anledning til at anføre Navnene paa Svampen og dens Værtplanter, samt deres Forekomst.

Coleosporium Senecionis *(Pers.)*. Meget almindelig paa Skov-Brandbæger, paa Ryddepladser i Skove, endvidere paa Almindelig Brandbæger, Klæbrig Br. og Vaar-Br., samt paa nogle i Haver dyrkede Arter af denne Slægt, her i Landet f. Eks. paa Senecio Doria. Den synes at kunne vedligeholde sig fra Aar til andet, uden Skaalrustens Mellemkomst, ved Hjælp af den paa Bladene Vinteren over vegeterende Uredo, og i Egne hvor der ikke findes nogen Fyr træffes i Almindelighed kun Uredo og ingen Basidiefrugter[1]); noget lignende viser sig ogsaa hos andre Arter. Skaalrusten er kaldt Peridermium Wolffii[2]).

C. Inulae *Rabenh.* Paa Inula salicina: Hestø i Maribo Sø. Skaalrusten er kaldt Peridermium Klebahni.

C. Cacaliae *(DC.)*. Paa Cacalia i Haver ved Charlottenlund. Det er sandsynligvis den samme Rust som jævnlig træffes i vore Haver paa Bladene af Ligularia. Skaalrusten er kaldt Peridermium Magnusianum.

C. Tussilaginis *(Pers.)*. Almindelig paa Bladene af Følfod. Skaalrusten: Peridermium Plowrightii.

C. Petasitidis *Lév.* Almindelig paa Bladene af Hestehov (baade paa Petasites officinalis og P. spuria). Skaalrusten: Peridermium Boudieri.

C. Sonchi *(Pers.)*. Hyppig paa alle vore Arter af Svinemælk. Skaalrusten: Peridermium Fischeri.

C. Campanulae *(Pers.)*. Hyppig paa alle vore vildtvoksende og paa flere af de i Haver dyrkede Arter af Klokke, hvis Blade paa Undersiden ofte bliver tæt beklædte med de gule og røde Hobe af Uredo og Basidiefrugter; den træffes ogsaa paa Rapunsel. Skaalrusten: Peridermium Rostrupii[1]).

C. Euphrasiae *(Schum.)*. Hyppig paa Arter af Slægterne Øjentrøst, Skjaller og Rødtop. I Fyrreskove træffer man ofte langs Vejene hele Rækker af Øjentrøst, som alle er meget stærkt angrebne af Rust. Skaalrusten: Peridermium Stahlii.

---

[1]) Se nærmere i Tidsskr. f. Skovbrug Bd. VI, S. 212.

[2]) Reinhold Wolff var den første der paaviste et Værtskifte hos de paa Fyr optrædende Peridermier, idet han ved at udsaa disses Skaalrustsporer paa Brandbæger fik fremkaldt Coleosporium. Meddelt i Bot. Zeitung 1874, S. 184 og udførligere i hans monografiske Arbejde i Festschrift der kais. Akademie d. Wissensch. zu St. Petersburg 1876. Man gjorde imidlertid den urigtige Slutning, at alle Skaalrustformer paa Fyr, baade paa Naale og Bark, skulde skyldes Brandbægerrusten.

[1]) Saaledes benævnt samtidig af Fischer og Klebahn.

C. Melampyri *(Rebent.)*. Træffes paa alle vore Arter af Kohvede. Jeg har set unge Fyrretræer meget stærkt besat med Blærerust paa Naalene, hvor de stode omgivne af rustbefængte Eksemplarer af Almindelig Kohvede. Skaalrusten: Peridermium Soraueri.

C. Pulsatillae *(Strauss)*. Jeg har flere Steder (f. Eks. ved Arresødal) fundet Nikkende Kobjælde i Fyrreskove saa befængt med denne Rust, at talrige Planter var blevne helt gule heraf.

Endophyllum.

Denne Slægt udmærker sig ved at Basidiefrugterne danner Hobe, som ganske ligner Skaalrust, idet de kædestillede Basidiefrugter er samlede i et Lag, omgivet af en fliget Skaal af Bygning som almindelig Skaalrust; men hvert af de løsrevne Led i Kæden udvikler en Basidie med fire Basidiesporer, som er deres eneste Formeringsorgan, og som i Værtplanten frembringer et perennerende Mycelium, ved hvis Hjælp Svampen overvintrer. Forud for Fremkomsten af Basidiefrugter viser sig de orange, kegleformede Smaapyknider. Kun nogle faa Arter er kendte paa Euphorbia, Sedum og Sempervivum. Kun 1 Art er bemærket i Danmark.

Husløgrust. Endophyllum Sempervivi *(Alb. & Schw.)*.

Den er hos os kun funden paa Sempervivum jubatum i Haver, medens den i Udlandet optræder paa forskellige andre Arter af Sempervivum og Echeveria. Rusthobene findes spredte paa alle Bladene af Værtplanten, og Svampen foraarsager, at Bladene bliver forlængede, saa at Rosetterne faar en ejendommelig høj Vækst.

Aecidium.

Herunder henføres indtil videre saadanne med Hylster forsynede Skaalrustformer, hvis videre Udvikling endnu er ukendt. Den Mulighed er dog ikke ganske udelukket, at de slet ikke har andre Formeringsorganer, saa at Skaalrustsporerne, ved at spire i samme Art Værtplante, hvori de er udviklede, frembringer et Mycelium, der atter udvikler Skaalrust. Det sandsynligste er dog at de er værtskiftende. Forud for Skaalrusten optræder de smaa gule Pyknider.

Heksekostrust. Aecidium elatinum *Alb. & Schw.*

Den foraarsager dels tøndeformede Opsvulminger paa Stammer (Fig. 132) og Grene, ofte ledsaget af talrige Revner og Sprækker i Barken, dels ejendommelige Heksekoste hos Ædelgranen[1]. De kræftagtige Svulster, der kan omfatte hele Stammen og som vedbliver at vokse saalænge Træet lever, kan hos ældre Træer blive næsten dobbelt saa tykke som den friske Del af Stammen. Fra disse opsvulmede Partier, dels fra Stammen (Fig. 133), men især fra dem, der findes paa Grenene, udgaar Heksekostene (Fig. 134), der dannes ved at Myceliet trænger ind i en Knop, som netop er i Færd med at skyde frem, og udvikler i Skuddet et intercellulært Mycelium, der gennemvæver hele den af Knoppen udviklede Gren, der i Begyndelsen faar Form af et lille, opret, med alsidigt stillede Sidegrene forsynet Træ, som kan vedblive at vokse i en Række, dog sjælden over en halv Snes Aar. Naalene paa disse Heksekoste er alsidigt stillede, bliver næppe halvt saa lange som normalt, har en lys grøngul Farve og paa deres Underside udvikles midt om Sommeren to Rækker af de smaa Skaale, hvis hvide Hylster springer uregelmæssigt op. Alle Naale paa Heksekosten falder af om Efteraaret, saa at den staar nøgen om Vinteren. Her i Landet blev den først bemærket i 1884 i Almindingen paa Bornholm, hvor den optræ-



Fig. 132. Heksekostrust. *Aecidium elatinum A. & S.* En af Svampen fremkaldt tøndeformet Opsvulming af en Ædelgranstamme fra Almindingen paa Bornholm. — 1/7.

[1]) Foruden paa Abies pectinata er den ogsaa funden, men meget sjælden, paa flere andre Arter af samme Slægt, saaledes paa A. Nordmanniana, cephalonica og Pinsapo et Par Steder i Tyskland, paa A. pichta i Sibirien og paa A. balsamea i N. Amerika.

der i stor Mængde paa Ædelgraner af enhver Alder fra 2aarige til 80aarige Træer. De meget iøjnefaldende Heksekoste ser om Sommeren ud som gule Snyltebuske, der hæver sig fra de normale, vandrette Grene, snart som ranke, slanke, indtil meterhøje, regelmæssige Træer, snart meterbrede, tætte, stærkt forgrenede Purrer. Paa samme Træ findes ofte flere saadanne, fra de nedre Grene lige til Toppen. Sjældnere træffes de tøndeformet opsvulmede Stammer eller de fra kræftagtige Saar paa Stammen udgaaende, skævt stillede Heksekoste. Udenfor Bornholm er der her i Landet hidtil kun funden en enkelt Ædelgran med Heksekost, nemlig paa Møen. I Udlandet er saadanne Heksekoste ogsaa bemærkede paa flere andre Arter Abies. I mellemeuropæiske Bjærgskove, f. Eks. i Jurabjærgene, hvor denne Rust er meget udbredt, gør den betydelig Skade, dels ved at Grenpurrerne berøver Træet endel Næring, men navnlig ved at de kræftagtige Svulster paa Stammen skader dens Anvendelse som Gavntømmer, og idet der i disse opsvulmede Partier opstaar dybe Revner gives herved Indpas for forskellige Raadsvampe og Halvparasiter, der gør Stammen skør, saa at der let fremkaldes Vindbrud[1]). Saadanne Stammer bør derfor fældes snarest og det vil endvidere være hensigtsmæssigt at nedskære og fjerne Heksekostene, hvad der vil tjene til at formindske Faren for Smitte, hvad enten Svampen er værtskiftende eller ej.



Fig. 133. **Heksekostrust.** *Aecidium elatinum.* *A. & S.* Ædelgranstamme med Levninger af en Heksekost. Efter Fotografi fra Bornholm.

[1]) I en udførlig Monografi angaaende denne Sygdom: »Der Weisstannenkrebs« af Dr. C. R. Heck (1894) erklæres denne Kræftsygdom at være Ædelgranens værste Fjende, i alt Fald for Tysklands Vedkommende.

Koglerust. Aecidium conorum *Rees.*

Den angriber Rødgranens Kogler, der herved standses i deres Vækst førend de opnaar den halve normale Størrelse. Alle Kogleskæl i samme Kogle er hver især forsynet med to store Skaale, der paa Skællenes Bagside dækker det Parti, der svarer til de to Frøvinger paa Indersiden. Skaalene er i Begyndelsen dækkede af et tykt Hylster; naar dette brister viser sig det skinnende røde Sporelag. Sporerne er beklædte med usædvanlig store Vorter. Denne Rustsvamp er iøvrigt sjælden forekommende baade her og i Udlandet; jeg har dog truffet den flere Steder i Fyn og ved Frederiksværk paa Sjælland. Dens Værtskifte, som den maa antages at have, er endnu ikke paavist[1]).



Fig. 134. Heksekostrust. *Aecidium elatinum. A. & S.* En Heksekost ved Sommertid. — $^1/_9$.

Aecidium coruscans *Fr.*

Den angriber Rødgranens unge Skud, der helt omdannes til oprette, guldgule, koglelignende Legemer, hvis korte, brede Naale i hele deres Længde dækkes af fire Rækker af aflange, hvælvede Puder, der senere smelter sammen. Denne i flere Henseender mærkelige Svamp er kun kendt i Skandinavien, fra

[1]) Se iøvrigt hvad herom er sagt S. 318.

Smaaland nordefter og er hyppig i Norrland, hvor de gule, kødfulde Skud spises under Navn af »Mjølkomlor«[1]).

Caeoma.

Med dette Navn betegnes indtil videre saadanne Skaalrustformer, som mangler det hvide Hylster om de af kædestillede Sporer dannede Hobe, men hvis øvrige Formeringsorganer endnu er ukendte. De tidligere hertil henførte Arter har vist sig at tilhøre værtskiftende Melampsora-Arter, og er derfor omhandlede under disse. Det er sandsynligt, at det forholder sig paa samme Maade med de øvrige Arter af Caeoma, hvis videre Udvikling endnu ikke kendes. Der er paa den anden Side kendt en Del Arter af Melampsora, hvis tilsvarende Skaalrust ikke er fundet, saasom paa Bøller, Vintergrøn, Agermaane, Perikon, Snerre, Skovmærke, Blaastjærne, Steffensurt, Bregner.



Fig. 135. Heksekostrust.
Aecidium elatinum. A. & S.
En Heksekost (til højre) paa en 8aarig Ædelgran.
Efter Fotografi fra Bornholm. — $^1/_{10}$.

Caeoma Abietis *Rees.*

De gule Rusthobe sidder i to Rækker paa Undersiden af Ædelgranens Naale, som bliver blege og sygelige, krummer sig

[1]) En fyldigere Beskrivelse af denne Svamp har jeg givet i Vidensk. Selsk. Oversigt for 1884, S. 7.

og falder snart af. Den er i det hele sjælden forekommende; jeg fandt den i 1886 et Par Steder i Jylland og Fyn paa en halv Snes Aar gamle Ædelgraner.

Forebyggelsesmidler mod Rust.

Rustsvampene hører til de mest ødelæggende Snyltere for vore Kulturplanter, baade i Mark, Have og Skov. Der er derfor al Grund til at bekæmpe dem ved alle de til vor Raadighed staaende Midler. Den Skade, Rusten anretter paa vore Kornmarker, kan sikkert i mange for Rustsvampene gunstige Aar anslaas til en halv Snes Millioner Kroner, og *Eriksson* mener at kunne anslaa det aarlige Tab, som Rusten foraarsager paa Udbyttet af Sæden over hele Verden, til mindst en Milliard Kroner[1]). Af større økonomisk Betydning er ogsaa den Skade, Rusten foraarsager paa Runkelroer og Sukkerroer, i Skoven paa forskellige Naaletræer, i Frugthaven paa Pæretræer, i Køkkenhaven paa Bønner, i Prydhaven paa Roser, Stokroser m. fl. De Sygdomme, der fremkaldes af Rust, har, i Modsætning til de der foraarsages af Brandsvampe, en epidemisk, smittende Karakter, idet de ved Hjælp af Uredosporerne breder sig i flere Generationer i Sommertiden over stedse større Arealer og i stigende Styrke, naar Forholdene for deres Udvikling er gunstige. Som saadanne gode Betingelser for Rustsvampenes Udbredelse og Vækst maa fremhæves fugtig Luft, Støvregn, varme Solskinsdage afvekslende med kølige Nætter, der fremkalder stærk Dug, en beskygget og indelukket Beliggenhed.

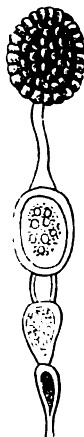


Fig. 136. Koglerust. *Aecidium conorum Rees.* En Sporekæde; kun den øverste Spore er moden. 500 Gange forst.

Som et af de vigtigste Midler til at formindske Rustens farlige Optræden maa, for de værtskiftende Arters Vedkommende, fremhæves hvad der kan gøres for at holde de to Værtplanter saa fjernt fra hinanden som muligt, hvilket allerede er

[1]) Flere Eksempler paa det Tab, Rusten menes at have foraarsaget i forskellige Lande i Følge statistiske Undersøgelser, findes meddelt i »De nyeste Opdagelser og Synspunkter vedk. Rust paa Sæden« (Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl, 4. B., 1897).

omtalt ved de enkelte Arter. I nogle Tilfælde hører begge Værtplanter til Kulturplanter eller dog til Nytteplanter, i andre Tilfælde er det kun den ene af dem, der er Kulturplante, og man maa da med alle Midler søge at udrydde den anden. Som de vigtigste af de for Kulturplanter skadelige rustbærende Værtplanter maa nævnes: Berberis og den hermed nær beslægtede Mahonia Aquifolium, Vrietorn (især Korsved, Rhamnus cathartica, i ringere Grad Tørstetræ, Rhamnus Frangula), Oksetunge og den beslægtede Krumhals; alle disse for Kornarternes og Fodergræssernes Skyld; endvidere Cypres-Vortemælk for at undgaa Rust paa Ærter, Sevenbom for Pæretræernes, Enen for Æbletræernes, Gederams for Ædelgranens, Bævreasp og Svalerod for Fyrrens Skyld. Som Planter, der ved Dyrkningen af samme Grund maa holdes saa fjernede fra hinanden som muligt, kan anføres Birk og Lærk, Weymouthsfyr og Ribes-Arter, Rabarber og Tagrør. Lovbestemmelser, sigtende til Udryddelse af de skadelige Planter, findes i mange Lande[1]) og den første Begyndelse hos os til saadanne findes i Hegnsloven af 1869, hvor det i § 9 hedder, at »Berberisser eller andre med Hensyn til Udbredelsen af Plantesygdomme skadelige Buske eller Træer skal det staa enhver Nabo frit for at forlange bortryddede«,



Fig. 137. *Aecidium coruscans Fr.* Gren af en Rødgran, paa hvilken findes et frisk og tre af Svampen angrebne og misdannede Skud. Tegnet efter et Exemplar fra Smaaland.

---

[1]) Se E. Rostrup: »Om Lovforanstaltninger mod Snyltesvampe og Ukrudt« i »Tidsskr. f. Landbr. Planteavl, Bd. 7 (1900), og »Destruction des cryptogames nuisibles«. Rapport de M. E. Rostrup (Congrès International d'Agriculture à La Haye en 1891. Section VI. Questions législatives).

en Bestemmelse, der skyldtes daværende Folketingsmand Fengers Initiativ. Da Bestemmelsen kun gjaldt Nabohegn og man kun var henvist til privat Søgsmaal, fik den dog ikke stor Betydning og har næppe nogensinde faaet praktisk Anvendelse.

Adskillige Ukrudtsplanter kan ogsaa gøre Skade ved at huse de samme Arter af Rustsvampe, som angriber Kulturplanterne, og derved tjene til Vedligeholdelsen og den videre Udbredelse af Rusten; saaledes er Kvik særdeles hyppig og i rigelig Mængde befængt med Sortrust, vildtvoksende Arter af Katost angribes af samme Rust som Stokroser, Strandbede af samme Rust som dyrkede Beder.

For de ikke værtskiftende Arters Vedkommende kan man i nogle Tilfælde hemme Udbredelsen ved at ødelægge den ofte kun i ringe Mængde og tidlig paa Aaret optrædende Skaalrustform, som i flere Tilfælde er saa iøjnefaldende, at de faa heraf angrebne Værtplanter let opdages; fra disse udgaar jo de i Sommerens Løb saa skadelige Uredo-Generationer. Man bør saaledes om Foraaret tilintetgøre de med Skaalrust besatte Aspargesskud, de med de store orange Puder af Skaalrustsporer besatte Rosenskud, de med gule Hobe af Skaalrust angrebne Blade af Runkelroer og Sukkerroer, som er udplantede til Frøavl.

Hvad der kan bidrage til en normal, hurtig Vækst af Kulturplanterne, tjener til at formindske Rustangreb; men en altfor luksuriøs Udvikling, frembragt ved for rigelig kvælstofholdig Gødning, gør Sæden mere modtagelig for Rust, og det samme er Tilfældet ved en sen og langsom Udvikling af Sæden. Naar Sædekornet er flere Aar gammelt og spirer langsomt, eller naar det bringes over 12 Ctm. dybt i Jorden, eller naar Udsæden har fundet Sted sent, bliver Vaarsæden mere tilbøjelig til at angribes af Rust. En tidlig Udsæd maa derfor særlig anbefales som Forebyggelsesmiddel mod Rust. Da Duggen befordrer Rustangreb, baade ved at Sporerne, som Vinden fører med sig, lettere hænger fast ved Planterne og ved at forefinde gunstige Betingelser for Spiringen, vil en hurtig Fjernelse af Duggen til visse Tider være heldig, i hvilket Øjemed man anvender »Rebning« af Sæden, baade før og efter Skridningen; den bestaar i, at to Mand trækker et Reb hen over Kornmarken tidlig om Morgenen, hvorved Dugdraaberne for en stor Del falde til Jorden.

Til de Fællesmidler, som ogsaa anvendes mod andre Svampeangreb, hører, at man ved Opbrænding eller dyb Nedgravning, efter at man har indvundet de Dele af Kulturplanten,

der har Anvendelse, tilintetgør det øvrige af det indhøstede Materiale, for saa vidt det er stærkt angrebet af Svampe. Saaledes bør man ikke bringe den stærkt rustbefængte Halm af Kornarter og Ærter, Toppen af Runkelroer, Aspargestop, Bønnestængler osv. paa Møddingen eller Kompostbunken, men tilintetgøre det saaledes, at de paa dette Materiale ofte millionvis optrædende Hvilesporer ikke det følgende Aar skal kunne tage fat paa ny. Af samme Grund vil i adskillige Tilfælde en Sammenrivning og Tilintetgørelse af det nedfaldne, rustbefængte Løv være at anbefale, f. Eks. Rosenblade og Hindbærblade, angrebne af Phragmidium, Ribsblade, angrebne af Puccinia. Til saadanne fælles Forholdsregler mod alle Plantesygdomme hører, hvad der er af allerstørste praktiske Betydning, Valget af saadanne Sorter af Kulturplanterne, som Erfaringen viser at være mest modstandsdygtige. De sværere, stakløse, glatte engelske Hvedesorter, især Square-head, staar sig bedst mod Rustangreb [1]), Rajgræs af dansk Avl bliver kun i ringe Grad angrebet af Kronrust i Sammenligning med Rajgræs af irsk og skotsk Herkomst. Endelig hører til Fællesmidler Overbrusning og Overpudring med forskellige Kemikalier, som paa andet Sted nærmere skal blive behandlet.

Endelig kan nævnes, at Rustsvampene ogsaa i selve Naturen har Fjender, som hjælper Menneskene i at ødelægge dem. Snegle æder med stor Begærlighed især Skaalrustpletterne paa Bladene, saa at man ofte kan træffe runde Huller paa disse, svarende til det Sted, hvor Skaalrusten har haft Plads; Arter af Galmyg (Cecidomyia) findes ofte i Mængde i Rusthobene, i Færd med at fortære Sporerne. Rustsvampe bliver ogsaa ofte angrebne af andre Snyltesvampe, som herved bidrager til at ødelægge talrige Sporer; de er saaledes især hyppigt angrebne af en lille Pyknideform, Darluca filum, der viser sig som smaa, sorte Prikker paa Uredohobene, medens især Skaalrustformer angribes af den til Brandsvampene hørende Tuberculina persicina; Blærerust paa Weymouthsfyrrens Stammer bliver meget almindelig angreben af Tuberculina maxima, der som et violet Pulver udbreder sig over hele det af Rusten angrebne Parti.

7. Familie. **Bævresvampe. Tremellaceae.**

De hertil henførte Svampe udmærker sig især ved det fælles Kendetegn, at Frugtlegemet er af geleagtig eller brusket Beskaffen-

[1]) Se Tidsskrift for Landøkonomi 5. R. 4. Bd. S. 286 (1885).

hed, naar Luften eller Omgivelsen er fugtige, idet Hyfernes yderste Lag er i høj Grad vandsugende og svulmer herved stærkt op; ved Udtørring svinder Frugtlegemet stærkt ind og faar en hornagtig Beskaffenhed. De danner en naturlig Bro mellem Rustsvampe og Kødsvampe; af de første slutter de sig især nær til Chrysomyxa, idet en Gruppe af Bævresvampe (Auricularia) har ganske lignende Basidier, der ved Tværvægge deler sig i fire Rum, hver med sin Basidiespore; hos Flertallet af Bævresvampene deler Basidien sig efter Længden i to eller fire Rum, som hvert bærer en langstilket Basidiespore. Formen af Frugtlegemerne er højst forskellig, skorpeformet, topformet, skaalformet, ofte uregelmæssig foldet og kruset. Der er endnu ikke paavist ægte Parasiter i denne Familie, men enkelte Arter kan dog optræde skadeligt for Vegetationen og andre er udprægede Tømmersvampe.

Judasøret. Auricularia sambucina *Mart.*

Den 6—12 Ctm. store Svamp er uregelmæssig øreformet, foldet og bugtet, i fugtig Tilstand brunlig rød og halvt gennemskinnelig, tør er den askegraa, paa Undersiden beklædt med en kort Filt. Den vokser hist og her paa Stammen af gamle Hyldetræer, og da den vedbliver hvert Aar at bryde frem af samme Træ, maa man antage, at den fører en halvparasitisk Tilværelse paa samme.

Sebacina incrustans *(Pers.)*.

Svampen breder sig som en inkrusterende, først hvid, senere gulagtig, i Randen frynset Skorpe over Græs og andre Planter i Skovbunden; den kan brede sig over hele Tuer af Græs, f. Eks. Hundegræs, og kvæle Planterne, uden dog at hente Næring af dem. Da den kun optræder paa beskyggede Steder og ikke paa aabne Græsmarker, bliver Skaden ikke stor.

Exidia glandulosa *(Bull.)*.

Det kulsorte Frugtlegeme er i Begyndelsen fladt, kresformet, senere foldet og bølget, 4—6 Ctm. stort, Oversiden med fine kegleformede Vorter, Undersiden fløjlshaaret. Den er almindelig i Skove paa undertrykte Egegrene, men optræder ogsaa paa nedfaldne Trægrene af forskellig Art. — Den hermed beslægtede E. pithya *Fr.* danner sorte, glinsende, runde Skorper, ofte sammenflydende i lange Strækninger, paa Barken af syge eller fældede Naaletræer. E. recisa *(Dittmar)* har meget bløde, topformede, ravgule Frugtlegemer, som

om Efteraaret og i milde Vintre træffes hobevis paa Grene af Piletræer, der vokser paa vaad Grund og paa indesluttede Steder, dog kun paa undertrykte Grene eller saadanne, der af Frost eller paa anden Maade har lidt Skade.

Gul Bævresvamp. Tremella mesenterica *(Schaeffer).*

En højst uregelmæssig formet, tyk, foldet-bølget Svamp af hjærnelignende Udseende og af blød, geleagtig Beskaffenhed, livlig gul, 3—4 Ctm. stor. Den træffes overalt paa undertrykte eller nedfaldne, henraadnende Grene, paa Tømmer, der henligger meget fugtigt, paa Plankeværker og Stakitter paa beskyggede Steder.

Calocera viscosa *(Pers.).*

De livligt guldgule Frugtlegemer er oprette, 5—6 Ctm. lange, slanke, gentagen gaffeldelte, af bruskagtig Beskaffenhed, med klæbrig Overflade. Den er hyppig paa henraadnende Stubbe af Naaletræer, i hvilke den nedre, hvidlige Del strækker sig langt ned. I Følge en Meddelelse af *Cavara*[1]) skal den fra Rødder af Træstubbene kunne gaa over paa Nabotræers sunde Rødder og bringe disse i Forraadnelse.

Ditiola radicata *(Alb. & Schw.).*

De smaa, ½ Ctm. høje, bruskagtige Frugtlegemer er sædvanlig talrigt samlede og bestaar af en hvidlig, furet Stok med 1—3 skiveformede, hvælvede, gule Hoveder; fra Stokkens nedre Ende udgaar en lang, rodlignende Streng ned i Veddet. Det er en ægte Tømmersvamp, der optræder paa forarbejdet Fyrreved: Havetrapper, Havebænke, Plankeværker o. lgn.

Dacryomyces deliquescens *(Bull.).*

Bestaar af smaa, bløde, gule Frugtlegemer, der er hvælvede og uregelmæssigt foldede, nogle faa Millimeter brede; de optræder selskabeligt og er meget hyppigt forekommende paa allehaande Tømmer, der er udsat for fugtig Luft, paa Plankeværker, Stakitter o. lgn. Steder.

8. Familie. Barksvampe. Thelephoraceae.

Frugtlegemet er simpelt bygget, idet det enten blot bestaar af et spindelvævsagtigt, over Underlaget udbredt Mycelium og

---

[1]) Jfr. Botan. Centralblatt, Bd. LXX, 37 (1897).

de herfra udgaaende Basidiesporer, eller det er tættere bygget, hinde- eller læderagtigt, med et jævnt Sporeleje med tætstillede Basidier. Af Form er det enten skorpeagtigt tiltrykt Underlaget eller med en ombøjet, konsolformet øvre Rand, sjældnere tragtformet. Nogle faa Arter ere Snyltesvampe.

Exobasidium.

Myceliet gennemtrænger intercellulært større eller mindre Dele af Værtplanten og foraarsager stærk Hypertrofi. Parenkymcellerne bliver store og mister deres Bladgrønt, Palisadecellerne fyldes ofte med en rød Saft, det mekaniske Væv bliver stærkt reduceret. Hyferne bryder gennem Overhuden og udvikler Basidierne under Læderhuden som et sammenhængende hvidt Lag, især paa Bladenes Underside og paa de unge Skud. Basidiesporerne er tenformede. Af Arter maa nævnes: E. Vaccinii *Wor.*, der optræder hyppig hos alle vore Bøller, men udøver forskellig Virkning paa de forskellige Arter; hos Tyttebær bliver Bladene skeformig hule, røde paa Oversiden, hvide paa Undersiden, Blomsterne bliver uformelige, rød- og hvidbrogede, Stænglen svulmer op; hos Blaabær angribes kun Bladene, der bliver store og paa Undersiden beklædte med det hvide Lag, men ellers ikke misdannede; hos Tranebær bevirker den, at de krybende Grene opsender lodrette, blegt kødfarvede og opsvulmede Skud. Svampen angriber ogsaa Rosmarinlyng, Melbærris og Alperoser; paa sidstnævnte er den hyppig i Schweiz og danner paa Bladene store kugleformede Galler, hvilke jeg ogsaa har set paa dyrkede Rhododendron hirsutum i Haver ved København. — E, Warmingii *Rostr.* foraarsager Hypertrofi af forskellige Saxifraga-Arter.



Fig. 138. *Exobasidium Vaccinii Wor.* Gren af Rhododendron hirsutum, angreben og misdannet af Svampen. Tegnet efter et Eksemplar fra en Have ved København.

Hypochnus.

Frugtlegemet bestaar af et løst Væv af Hyfer, der breder sig som en meget tynd og forgængelig Hinde over Underlaget, og som udvikler de kølleformede Basidier med farveløse, glatte Basidiesporer.

Hypochnus Basicola *Rostr.*

Den danner en fin, lysegraa, senere kødfarvet eller graabrun Hinde, som fra Jordsmonnet breder sig et kortere eller længere Stykke op ad Plantestængler, sender Hyfer ind i Rodhalsen og foraarsager Forraadnelse af Cellevævet. Hyferne har ofte tenformede Opsvulminger og vinkelret udstaaende Forgreninger; de danner undertiden smaa sklerotieagtige Vorter paa Stænglerne. Den angriber mange forskellige Planter; hos os har jeg set den optræde skadeligt paa Agurkplanter, Kartoffelstængler, Helleborus niger, Gulerødder og Reseda odorata; af den sidste har jeg set hele Bede angrebne og henvisnende, som Følge heraf. Det er muligt, at der skjuler sig flere Arter indenfor den her beskrevne, og at de af *Frank* og *Prillieux* beskrevne H. Cucumeris og H. Solani er selvstændige Arter.

Hypochnus sulfureus *(Pers.).*

Den danner et først spindelvævsagtigt og hvidt, senere et hindeagtigt og fastere, svovlgult Lag, der fra Mosset og Naaledækket breder sig et Stykke, i Regelen dog kun nogle faa Centimeter højt op ad Træernes, især yngre Træers Stamme. Den træffes baade paa Løv- og Naaletræer, men hyppigst paa de sidste, især paa fugtige og stærkt beskyggede Steder og kan for ganske unge Træer være ødelæggende. Den træffes undertiden paa Snese af Træer i Nærheden af hverandre, ofte dog meget spredt i Kulturerne, især hvor der er tæt Mosvækst om Foden af Træerne. I Hedeplantager har jeg set den optræde ret farligt paa Bjærgfyr, og den bevirker, at de nedre Grene efterhaanden gaar ud, medens den øverste Top længst bevarer sit friske Udseende; men mange Træer gaar til sidst ud som Følge af dette Angreb. Af Rødgraner har jeg flere Steder set Bevoksninger i 20—30 Aars Alderen, hvor talrige Stammer ved Grunden var beklædte med Hinder af denne Svamp; men Træer af denne Alder synes dog ikke at lide kendeligt heraf. Ogsaa unge Bøge og Avnbøge træffes hist og her angrebne af denne Svamp, og i en Alder af indtil omtrent 6 Aar dræbes

de undertiden heraf. I den fremmede Literatur er den hidtil ikke omtalt som skadelig.

Nær beslægtet med Hypochnus er **Tomentella fusca** *(Pers.)*, som danner en først blegbrun, senere mørkebrun Hinde eller et filtet Lag over forskellige døde Plantedele i Skovbunden; herfra breder den sig over levende Træers Rødder eller et Stykke op ad Stammens nederste Del, baade paa Naale- og Løvtræer, og foraarsager, at de bliver sygelige. Den afviger fra Hypochnus ved at Sporerne er brune og vortetpiggede.

Corticium.

Det læderagtige Frugtlegeme er skorpeformet tiltrykt til Underlaget, med et Sporeleje af tætstillede Basidier, med farveløse Sporer. Talrige Arter optræder paa Barken af døde Stammer og Grene, enkelte kan ogsaa optræde som Tømmersvampe, dog uden at have større Betydning, saasom C. **giganteum** *Fr.*, der danner store, i tør Tilstand pergamentagtige, gulagtig hvide, i Randen hvidfrynsede Hinder over fritliggende Tømmer; ligeledes C. **incarnatum** *Pers.*, der har livlig kødrød eller rødgul Farve og er meget hyppig baade paa Bark og Tømmer. Som ægte Parasit maa anføres:



Fig. 139. *Corticium comedens (Nees).* En Ællegren, hvis Bark er sprængt af den under samme voksende Svamp.

Corticium comedens *(Nees).*

Den udvikler sig under den endnu glatte Bark paa forskellige Træers Grene og unge Stammer som et voksagtigt, graalig kødfarvet Lag, der sprænger Barken i lange Strækninger, hvorved Svampelaget kommer til Syne, begrænset af de tilbagerullede Barkrande; Sporerne er valseformede, lidt krummede. Den optræder især paa Æl, Hassel og Eg, sjældnere paa Bøg, og gør særlig en Del Skade paa Stangege i vore Skove, hvor der er vaad Bund og hvor Træerne staar for tæt og undertrykte. Udgravning og Udtynding vil derfor være Midler til at modarbejde Sygdommen.

Stereum.

Det læderagtige Frugtlegeme er her mere udviklet, idet der findes et trævlet Mellemlag under Sporelejet, og endvidere har det en konsolformet, ombøjet øvre Rand eller halvkresformet Hat, ofte optrædende i taglagte Tuer. Farveløse Sporer. Mange Arter optræder paa døde Grene og paa Ved.

Stereum hirsutum *(Willd.).*

Frugtlegemets Overside er bæltet og stivhaaret, Undersiden glat og gul. Den optræder meget almindelig paa døde Dele af allehaande Løvtræer, paa nedfaldne Grene, døde Træer, Træstubbe og paa det af Løvtræer tildannede Tømmer. Den kan dog ogsaa indfinde sig paa levende Træstammer og her gøre nogen Skade. Bøgestammer, som har faaet Barken sprængt eller løsnet af Solbrand, bliver hyppigt sekundært angrebne af denne Svamp, som kan farve hele den sydvestlige Side af Stammerne gul; paa saadanne Steder kan man forfølge Svampens Hyfer og det heraf fremkaldte, frønnede Ved 1—2 Centimeter ind i Stammen. Den Destruktion af Egeveddet, som foraarsages af denne Svamp, er nøjere undersøgt af *R. Hartig*[1]). Angrebet begynder i et Grenbrud og breder sig i visse Aarringe, som bliver mørkebrune; Veddet bliver herved i radiale Snit brunstribet, i Tværsnit brunplettet, men ved den fortsatte Dekomposition af Vedcellerne bliver Midten af de brune Partier gul eller hvid, saa at der i Længdesnittene viser sig gule og hvide Længdestriber omgivne af brune Rande, medens der i Tværsnittet viser sig kresstillede hvide, brunrandede Pletter,

[1]) Die Zersetzungserschein. des Holzes, 1878, S. 129.

hvilke Omdannelser i Veddet giver Anledning til Benævnelser som »hvidpibet Ved« og »Maaneringe«. I de hvide Striber er Veddet omdannet til Cellulose og Midtlamellerne helt opløste.

Stereum purpureum *Pers.* afviger væsentlig fra foregaaende ved at Frugtlegemets Underside er livlig rødviolet og at den hyppigst optræder i taglagte Tuer. Jeg har set en Gruppe 15aarige Bøge beklædte langs op ad Stammen med denne Svamp, men den var dog næppe den oprindelige Aarsag til at Træerne var hensygnende. Hyppigst optræder den som Tømmersvamp, især paa Poppelstammer, hvis Snitflader meget almindelig bliver beklædte med denne Svamp, naar de henligger nogen Tid i det fri.

Stereum frustulosum *(Pers.)*. De enkelte Frugtlegemer danner træagtig haarde, smaa, vorteformede Skorper af indtil 6—8 Millimeters Størrelse, men talrige tæt sammenpakkede, dannende store Plader af et sprukket Udseende og af mørkebrun Farve, det hvælvede Sporeleje kanelbrunt, dugget. Disse Frugtlegemer har endvidere den Ejendommelighed, at de er perennerende, idet der aarlig vokser et nyt Sporeleje frem over det gamle, hvorved det bliver lagdelt og kan opnaa en Tykkelse af 4—5 Millimeter, Den vokser alene paa Egeved, hvis karakteristiske Udseende, naar det er angrebet af denne Svamp, man har sammenlignet med en Agerhønes Fjerdragt og som meget udførlig er beskrevet af *R. Hartig*[1]). Angrebet begynder især ved Foden af gamle Egestammer, hele den indre Del af Veddet farves rødbrunt, og i dette Parti opstaar talrige aflange, hvide Pletter, som efterhaanden tiltager saaledes i Størrelse, at de hvide Partier indtager større Plads end de brune, som tilsidst væsentlig bliver indskrænkede til de store Marvstraaler. — Den angives som ret ødelæggende for Egeved baade i Tyskland og Frankrig; hos os er den hidtil kun sjælden bemærket. Jeg har ogsaa fundet denne eller i alt Fald en meget lignende Art paa Bøge-Favnebrænde ved Sorø.

Thelephora.

Frugtlegemet er sejt, læderagtigt, meget forskelligt formet, hyppigst med konsolformet Hat, som ofte er lappet og fliget, undertiden med Stok og tragtformet Hat. Den afviger fra de foregaaende ved at have brune, fint piggede Sporer. Alle herhen hørende Arter er Raadsvampe, der vokser i Skovbunden, men en enkelt Art har dog plantepatologisk Betydning.

---

[1]) Die Zersetzungserschein. d. Holzes, 1878, S. 103, hvor den urigtig betegnes som en ny Art, der bliver kaldt Thelephora Perdix.

Fliget Barksvamp. Thelephora laciniata *(Pers.)*.

Den har halvkresformede, udstaaende Hatte, som sædvanlig er taglagte, med fliget-frynset Rand, Oversiden brun, med trævlede Skæl, Undersiden graaviolet, ujævn vortet. Den er hyppig i Skove og Heder paa sandig Bund, men breder sig fra Mosset og Naaledækket op ad unge Træer, som den, uden at drage Næring af dem, dog skader ligesom Ukrudt ved at berøve dem Lys og Luft, saa langt det sammenhængende Svampelag naar, som i Planteskoler ganske kan overdække hele Planter og kvæle dem[1]). Den optræder uden Forskel paa Naaletræer og Løvtræer; paa otteaarige Rødgraner har jeg set den naa til over 20 Centimeters Højde ud over alle Grene. Skønt den hyppigst optræder paa allehaande Naaletræer, træffes den ogsaa jævnlig op ad unge Bøgeplanter, navnlig i Rillekulturer under gammel Naaleskov, og jeg har set den beklædende Foden af Ontariske Popler, hvis Stammer var en halv Snes Centimeter tykke. For at befri sig for dette Svampeukrudt i Planteskoler maa man jævnlig efterse



Fig. 140. Fliget Barksvamp. *Thelephora laciniata Pers.*
En otteaarig Rødgran, hvis nedre Halvdel er overvokset med Svampen. Tegnet efter et Eksemplar fra Hareskov i Sjælland.
$^1/_4$ nat. Størrelse.



Fig. 141. Fliget Barksvamp. *Thelephora laciniata Pers.*
Et enkelt Frugtlegeme i nat. Størr.

---

[1]) Udførligere Meddelelser om denne Svamps skadelige Optræden har jeg givet i Tidsskr. f. Skovbrug IV, 65 flg. og VI, 243.

disse og naar Svampen viser sig holde rent om Planterne ved Hakning og Rivning, helst straks efter Regn, da Svampen er lettest at rive løs.

Men ogsaa paa en hel anden Maade virker denne Svamp skadeligt, i alt Fald i Rødgranplantager, nemlig derved, at Svampens Mycelium og tildels Frugtlegemer i den Grad gennemvæver Naaledækket og omspinder alle de finere Rodgrene saaledes, at der dannes et kompakt Lag af 4—5 Centimeters Tykkelse, en saa tæt svampet Skorpe, at den hverken tillader den fornødne Luftveksel eller Regnvandets Gennemsivning[1]). Paa saadanne Steder bliver Træerne toptørre, Naalene bliver rødgule, begyndende i Træets Top og fortsættende sig efterhaanden nedefter, og mange Træer gaar tilsidst ud. Det har vist sig gavnligt at ophakke eller paa anden Maade løsne Jordbunden mellem Træerne paa saadanne Steder.

Coniophora puteana *(Schum.)*.

»Den gule Tømmersvamp«, som den ogsaa kaldes, danner en i Begyndelsen gulagtig, jævn Hinde, tæt tiltrykt Underlaget, senere bliver den tykkere, mere skorpeagtig, men af blød Beskaffenhed med ujævn Overflade, grønliggul, tilsidst olivenbrun, hidrørende fra et Støvlag af glatte, aflange Sporer, medens Randen vedblivende er bleg og flosset. Den kan undertiden opnaa en betydelig Udstrækning af over en Meter, men er hyppigst af en Haandflades Størrelse. Den træffes ikke sjælden i Skove paa allehaande dødt Træ, og er bedst udviklet i fugtigt Efteraarsvejr; men hyppigere optræder den paa forarbejdet Tømmer paa beskyggede Steder, paa Plankeværker, paa Træværk i Kældere, Væksthuse o. lgn. Den gør her en lignende Skade som Hussvampen, men er mindre hyppig, trænger ikke saa dybt ind i Veddet som denne, og er lettere at overvinde med de samme Midler, som anvendes mod Hussvampen.

9. Familie. **Køllesvampe. Clavariaceae.**

Frugtlegemerne er af kødet Beskaffenhed, oprette, udelt kølleformede eller mer eller mindre, ofte koralformet grenede, med et jævnt Sporeleje udbredt over hele Overfladen; de er sædvanlig hvide eller dog af lys Farve. De fleste Arter vokser

[1]) Jvfr. Tidsskr. for Skovvæsen III, 91.

i Muldjorden i Skovbunden og paa Hedejord, og er uden videre Betydning i Plantepatologien. Kun en enkelt Slægt indeholder nogle Snyltere.

Traadkølle. Typhula.

Flere Arter lever i Begyndelsen som Parasiter og deres Mycelium udvikler sig til oftest kugleformede, smaa Sklerotier, indvendig hvide, udvendig først hvide, senere gule eller brune. Disse Sklerotier løsner sig senere fra Værtplanten, og efter en Hvileperiode frembringer de Frugtlegemer, som er hvide og meget spinkle, med traadfin Stilk, der enten er svagt grenet eller hyppigst ugrenet med et fortykket Parti i Spidsen, som er bedækket med Basidier, der hver bærer 4 stilkede, aflange, farveløse Sporer. Da Sklerotierne sædvanlig har et Kaalfrøs eller Kløverfrøs Størrelse, og ofte udvikler sig højt til Vejrs paa Planterne, bliver de let blandede med Frøet ved Tærskningen og vanskelige at rense fra dette, saa at de føres omkring med Handelsfrøet.

Græssernes Traadkølle. Typhula graminum *Karst.*

De rødbrune Sklerotier er noget uregelmæssige, ofte lidt sammentrykte, af 1—2 Millim. Tykkelse; de udvikler sig i den nedre Del af Straa og Blade, navnlig indenfor Bladskeden, hvilke Dele gennemvæves af Myceliet, hvorved Planterne ofte gaar til Grunde. De traadfine, foroven lidt grenede og finthaarede Frugtlegemer bliver et Par Ctm. høje. Den optræder paa forskellige Græsser, især paa Rajgræs, hvoraf der hist og her paa Marken kan træffes Tuer, som bliver rødlige eller gule og derefter raadne. Den kan ogsaa angribe Hvede, hvad jeg dog her i Landet kun har set Eksempel paa et enkelt Sted i Jylland. I Sverige er den bemærket paa en fra England indført Hvedesort[1]).

Bedens Traadkølle. Typhula Betae *Rostr.*

De sortebrune Sklerotier ligner Kaalfrø i Form og Størrelse; de heraf efter Overvintring udviklede Frugtlegemer bliver 3—4

---

[1]) Jak. Eriksson: En ny parasitsvamp å hvete, Kgl. Lantbr.-Akad. Handl. o. Tidsskr. 1879.

Ctm. lange og ender med en tenformet Kølle, der er glat og beklædt med Sporelejet, medens de traadfine Stilke er finthaarede. Den optræder undertiden i Mængde paa Beder, baade Foder- og Sukkerbeder, især i den øverste Ende af de om Vinteren i Kuler opbevarede Roer, dels paa Stængler og Grene helt op i Toppen af de frøbærende Planter, hvor Sklerotierne viser sig baade udvendig og i Stænglernes Marv. De i Kulerne stærkt angrebne Roer mister ganske Evnen til at skyde Stængel, naar man udplanter dem til Frøavl. Stokløbere, som man lader henstaa paa Marken, bidrager til, at udbrede Svampen, da Sklerotierne ofte udvikler sig i Mængde paa disse. Denne Svamp er bemærket mange Steder hos os, men synes ikke at være kendt andensteds[1]).

Kaalens Traadkølle. Typhula gyrans *(Batsch).*

De rødbrune, tilsidst sortebrune Sklerotier, af et Kaalfrøs til et Hampefrøs Størrelse, udvikles i Blade og Stængler af forskellige til Kaalslægten hørende Planter. Efter Overvintring frembringer hver Sklerotie 1—2, sjælden flere, snehvide, 2—3 Ctm. lange, dunede, udelte Stokke, som bærer en valseformet, omtr. 1 Ctm. lang Kølle[2]). Foruden paa Bladene, især Bladstilkene af forskellige i Haverne dyrkede Kaalsorter har jeg set den optræde paa Knudekaal og paa selve Roen af Turnips, som gennemvævedes af Svampens Mycelium, samt paa Rutabager, hvor Sklerotierne fandtes i overordentlig Mængde, dannende hele Lag eller Skorper paa Roerne.

Kløverens Traadkølle. Typhula Trifolii *Rostr.*

De brune Sklerotier udvikles i Stængler og Blade af Rødkløver, Hvidkløver og Humleagtig Sneglebælg; Frugtlegemet er 1—2 Ctm. højt, med tenformet Kølle, dunet baade ved Grunden af Stok og Kølle. De angrebne Kløverplanters Top bliver sortagtig, gennemvæves med fint Mycelium, der udvikler de først hvide, senere med brun eller sort Bark forsynede Sklerotier, der for en stor Del sidder saa løst, at de let falder af, men en

---

[1]) Det skal dog bemærkes, at Prillieux: Maladies des plantes agricoles I pag. 306 (1895) omtaler at have faaet tilsendt Beder fra Spanien, som var angrebne af Sklerotier, der synes at tilhøre en Typhula.

[2]) Jvfr. Dyrkningsforsøg med Sclerotier af E. Rostrup, Bot. Tidsskr. 1866 1 S. 211.

Del af dem udvikles indeni Stængler og Bladstilke, hvor de fastholdes i længere Tid, og ved Tærskning, naar man vil avle Kløverfrø, bliver Sklerotierne let blandede i dette. Der findes intet om denne Svamp i den fremmede Literatur, men da jeg har set Sklerotier i Kløverfrø fra forskellige Egne i Udlandet, saaledes Østpreussen, Mähren, Ungarn og Norge, er den rimeligvis ikke sjælden.

Sneskimmel, Lanosa nivalis *Fr.*, er en med Hensyn til sin systematiske Stilling meget tvivlsom Svamp, men som omtales paa dette Sted, da der er nogen Grund til at tro, at den er en videre Udvikling, under visse Forhold, af Myceliet, som tilhører Typhula-Arter. Den viser sig paa Vintersæden samt paa Kløver- og Græsmarker efter snerige Vintre straks efter Tøbrud i Marts og April, idet den udbreder sig i Form af et tæt Spindelvæv, bestaaende af Svampehyfer, over de overvintrede grønne Skud og Blade af Kløver, Græs og Vintersæd, som ofte derved gaar i Forraadnelse, inden Udluftning kan finde Sted. Det i Begyndelsen løsere Spind bliver efterhaanden tættere, kan faa en næsten hindeagtig Beskaffenhed og danner Pletter, der breder sig fra et Midtpunkt og kan blive af en halv Meters Udstrækning, af hvilke flere kan smelte sammen til endnu større Pletter. Disse har en graalig gul Farve, senere med et rødligt Skær, hidrørende fra smaa kølleformede Knopceller, forsynede med Tværvægge. Jo længere Tid Sneen er om at smelte, des større Udbredelse faar Sneskimmelen, saaledes især langs Udkanten af Marker, hvor der findes lægivende Hegn. Efterhaanden som Sneen smelter bort vil Sol og tørrende Blæst hurtig bringe Skimmelen til at forsvinde. Størst Skade gør Sneskimmelen, naar Snelaget er faldet uden forudgaaende Barfrost og naar det bliver længe liggende; især lider Vintersæden under saadanne Forhold, naar den er stærkt udviklet før Sneen falder. Da Sneskimmelen trives saa frodigt i det fugtige Rum, under det nedenfra smeltende Snelag, vil det være nyttigt, hurtigst mulig efter Tøbrud at bryde og sprede Snedækket i Vintersæd- og Kløvermarker, hvor det har ophobet sig langs Gærderne, ligesom en let Harvning af Jorden efterat Sneen er smeltet vil bidrage til at Sneskimmelen hurtigere forsvinder.

10. Familie. **Pigsvampe. Hydnaceae.**

Frugtlegemerne kødede, sjældnere læderagtige, af højst forskellig Form, fra skorpeformede til hatformede; deres mest karakteristiske Egenskab er, at Hymenoforet (som bærer Spore-

lejet) træder frit frem som Pigge, Vorter eller tandformede Plader. Kun faa Arter er snyltende og tilmed kun Halvsnyltere.

Pigsvamp. Hydnum.

Frugtlegemet er beklædt med sylformede Pigge paa den fri eller nedad vendte Side. —

Hydnum diversidens *Fr.* Frugtlegemet tykt, konsolformet, gulagtig hvidt, med forskelligt formede Pigge og Tænder, af hvilke der kan udvikle sig flere Lag; ofte er Frugtlegemet pudeformet og overalt beklædt med Pigge. Myceliet breder sig i det Indre af ældre Ege og Bøge og foraarsager først afvekslende Striber af lysebrun (Sommerved) og hvidgul (Vaarved) Farve; senere bliver hele Veddet hvidmuldet. Ejendommeligt er, at de indre Cellevæglag forvandles til en geleagtig Masse før den fuldstændig opløses, medens Midtlamellen holder sig længe. Hos os er den hidtil kun bemærket nogle faa Steder paa Bøgestammer. —

Pindsvin-Pigsvamp, Hydnum Erinaceus *Bull,* har et stort, kødfuldt, rundagtigt, hvidgult Frugtlegeme af indtil et Menneskehoveds Størrelse, paa den nedad vendte Side med lange Pigge. Den ses af og til paa ældre Bøgestammer, brydende frem fra et Grenbrud eller andet Saar; Myceliet har kun ringe Evne til at brede sig i Veddet, saa at den kun gør ringe Skade.

Koral-Pigsvamp, Hydnum coralloides *Scop.*, har ligeledes meget store, kødede, hvide Frugtlegemer, men som er opløst i talrige smalle Grene, der paa Undersiden bærer de lange tynde Pigge. Den træffes ogsaa hist og her paa Bøgetræer, og forholder sig til disse ligesom forrige Art.

Hydnum Schiedermayri *Heufler* har store, indtil en halv Meter lange, uregelmæssigt puklede, kødede, svovlgule Frugtlegemer, med hængende, 1—2 Ctm. lange Pigge. Den angriber Æbletræer, hvis Ved bliver frønnet, faar en grønlig-gul Farve og samme anisagtige Lugt som Svampen. Den optræder hist og her i Haver i Mellem-Evropa, men er endnu ikke bemærket her i Landet.

Kogle-Pigsvamp, Hydnum Auriscalpium *L.*, er let kendelig ved sin ranke, tynde Stok, som i Spidsen bærer den ensidigt stillede Hat; hele Frugtlegemet er brunt; den er saa udelukkende knyttet til Fyrrekogler, at man fristes til at anse den for en ægte Parasit, der allerede angriber Koglerne paa Træet, men man finder dog kun Frugtlegemet paa de nedfaldne, i Mosset liggende halvraadne Kogler.

Til Pigsvampene hører endvidere Sistotrema fuscoviolaceum *(Schrad.)*, hvis Frugtlegemer er læderagtige, tynde, seje, skorpeformede, men foroven med fremstaaende fri Rand med hvidlig Overside, medens Undersiden er rødviolet, med rækkevis stillede Tænder. Den er hyppig paa Fyrrestød, ligeledes paa Stakitter o. lgn. af Fyrreved; den skal ogsaa kunne angribe levende Stammer, idet Sporerne spirer i et Grenbrud og Myceliet vandrer ind og farver Veddet gult med hvide Pletter.

11. Familie. **Poresvampe. Polyporaceae.**

Hvad der væsenligst karakteriserer denne Familie er, at Frugtlegemet paa den nedad vendte eller frit stillede Side er forsynet med meget forskelligt formede Fordybninger, Gruber, Rør eller labyrintisk bugtede Gange, hvis Vægge er beklædte med Sporelejet. Formen af Frugtlegemet er højst forskelligt, fra skorpelignende til regelmæssige, skærmformede Hatte, forsynede med midtstillet Stok. Beskaffenheden af Stromaet er lige saa vekslende hos de forskellige Arter; det kan være blødt, kødet og hurtig forgængeligt, eller læderagtigt, korkagtigt eller træagtigt haardt, og navnlig i sidste Tilfælde ofte mangeaarigt. Sporerne er altid enrummede og simpelt byggede, kugleformede, ægformede, tenformede; de ere snart farveløse, snart gule eller brune. Nogle danner en Overgang til Pigsvampene ved at Rørene tilsidst spaltes, saa at de bliver tandede eller frynsede, saaledes som flere Arter af Slægten Polyporus, andre nærmer sig til Paddehattene ved at de labyrintiske Gange tildels former sig som lodrette Skiver, saasom hos Lenzites. Arterne af den store Slægt Rørhat (Boletus), med skærmformet Hat, midtstillet Stok og let afløseligt Rørlag, er udelukkende Jordsvampe, og saaledes uden Betydning for Plantepatologien. En Del til Poresvampene hørende Arter overgaar de fleste andre Svampe i Frugtlegemernes Størrelse.

Poresvamp. Polyporus Fr.

Hvad der særlig karakteriserer denne Slægt er de fine, indbyrdes sammenhængende Rør, der beklæder Frugtlegemets nedad vendte Side, med hvilken de er nøje sammenvoksede. Den indre Side af disse Rør er beklædt med Sporelejet og Mundingen af Rørene er de saakaldte Porer, der i Regelen er kresrunde, sjældnere kantede, aflange eller tilsidst svagt bugtede og tandede.

Frugtlegemets Form er højst forskellig: skorpeagtig tiltrykt (resupinat), saa at hele den fri Overflade er bedækket med Porer, hovformet, konsolformet, d. v. s. at enten hele Frugtlegemet eller dog den øverste ombøjede Rand staar vandret ud fra Træet, grenede Stokke, randstillet Stok, midtstillet Stok. Ligesaa variabel er Frugtlegemets Substans: hindeagtig, kødet, læderagtig, korkagtig, træagtig. Frugtlegemets Indre (Kødet) varierer i Farve fra hvidt til mørkebrunt og Basidiesporerne er farveløse eller brune. Man har ved Hjælp af disse mange Forskelligheder søgt at dele denne paa Arter saa rige Slægt i flere Slægter, men disse Forsøg har dog endnu ikke ført til nogen almindelig antagen Deling. En af de Slægter, man først har søgt at udskille fra Polyporus, nemlig Trametes, er af de fleste atter opgivet, idet den Karakter, der skulde begrunde Trametes, er altfor vaklende, nemlig at Rørene skulle naa ulige langt ind i Frugtlegemet og saaledes ikke danne et skarpt begrænset Lag.

Poresvampene nærer sig saa godt som alle af Ved, men dette kan enten være dødt, saasom Træstubbe, Vindfælder og ophugget Ved — de kaldes i sidste Tilfælde Tømmersvampe — eller levende Dele af endnu voksende Træer. Det er da kun de sidste, der faar Betydning i Plantepatologien, og de maa i Almindelighed henføres til Halvparasiter, idet Hyferne sædvanlig kun kan bane sig Vej i det ældre funktionsløse Ved. De kan derfor i Regelen kun naa ind i Træerne gennem Saar saa dybe, at de naar ind i de ældre Vedlag, hyppigst gennem Brud af tykkere Grene, dybere Spættehuller, sjælden gennem Roden. De af Sporerne udviklede Hyfer borer sig ind gennem Cellevæggene i Veddet, og breder sig efterhaanden overalt i de ældre Aarringe. Naar Smitten har fundet Sted gennem et Grenbrud følger Hyferne Grensporet ind mod Stammens Midte, hvorfra de rask vandrer baade opad og nedad, langsommere i periferisk Retning, hvor de standses eller dog svækkes i deres Vækst, naar de er naaet til de ydre livskraftige Aarringe. Paa Grænsen mellem det frønnede og det friske Parti findes i Regelen et brunt Lag hidrørende fra den Dekomposition, som et af Svampens Hyfer udviklet Ferment foraarsager i det friske Ved; det synes væsentlig at være denne brune gummiagtige Masse, der tjener til Svampens Ernæring. Først naar dette i Træernes Indre vandrende Mycelium kan naa til Overfladen, enten gennem et Grenbud eller et Saar paa Stammen eller hvor Myceliet selv faar Held til et eller andet Sted at dræbe Veddet lige til Barken, bliver det i Stand til at udvikle Frugtlegemer.

Poresvampene hører til de skadeligste[1]) Svampe for al Trævækst; vel dræbes Træerne i Almindelighed langsomt, naar undtages ganske unge Træer, der dog sjælden angribes af Poresvampe; men den tidligt begyndende Kærneforraadnelse — Rødmuld, Hvidmuld — tiltager i Regelen stærkere end Træets samtidige Tilvækst, og Træet har saa godt som ganske tabt sin Værdi, i hvert Fald som Gavntømmer. Da man ikke er i Stand til at standse Myceliets videre Vandring i Træets Indre, naar det først har faaet Indpas, vil det være rigtigst at fælde saadanne Træer, saasnart det opdages at de er angrebne, da deres Værdi aftager Aar for Aar, ligesom det ogsaa gælder om, ved de bekendte Midler at hindre Svampesporerne i at spire og med sine Hyfer at trænge ind gennem Grenbrud eller andre dybe Saar. At Afhugning af de udviklede Frugtlegemer ikke paa nogen Maade gavner selve det angrebne Træ følger af sig selv; men en Fjernelse af dem bør jo ske for at hindre Sporerne i at smitte andre Træer.

Idet Poresvampenes Mycelium arbejder i Træernes Indre og destruerer Veddet, fremkaldes herved saa mange forskellige Farvenuancer, Figurer og Omdannelser af Veddet, at de i mange Tilfælde kan tjene som Kendetegn paa, hvilken Svamp der har været paa Færde, idet hver Art i Regelen har sin Maade at destruere Veddet paa. De herhen hørende Undersøgelser er især udførte af *Rob. Hartig*[2] og belyst ved Hjælp af talrige kolorerede Figurer. I Regelen vil det frønnede, udtørrede Ved have Tilbøjelighed til at springe itu i parallelopipediske Brudstykker. Rødstribet Ved er Tegn paa at Træet er angrebet af Svamp; saadant Tømmer gaar let over i tør Forraadnelse, uden at Svampens Frugtlegeme naar til Udvikling, og dens Art er da næppe mulig at afgøre; naar det henligger i fugtige Omgivelser viser Frugtlegemerne sig i Regelen efter en Tids Forløb.

---

[1]) Det hedder rigtignok om Svampe paa Træer i Esaias Fleischer: »Forsøg til en Undervisning i det danske og norske Skov-Væsen«, 1779, S. 338: »En rød Bark paa Bøgen viser, at Træet er meget gammelt og af Soelen udtørret; Svampe, naar de sette samme ud, eller Grøn- og andre Spetter hugge Huller i det efter smaa Orm, som søge de fordærvede Vædsker, vil jeg ikke tale om, thi de ere saa aabenbare Fordærvelses Beviis, at man ikke vel kan troe nogen saa ukyndig, der jo maatte kiende samme«.

[2]) Die Zersetzungserscheinungen des Holzes. 1878.

POLYPORUS.

(NØGLE TIL BESTEMMELSE AF ARTERNE).

A. Frugtlegemet med hvidt eller blegt Kød, Sporemassen hvid (d. v. s. at Sporerne er farveløse).

1.	Fr. skorpeagtigt, tiltrykt til Underlaget (resupinat)	2.
	- konsolformet....................................	3.
	- hovformet	11. *P. Pinicola.*
	- sammensat af talrige Hatte, med fælles Stok..........	12.
2.	Fr. hvidt, hindeagtigt, med store, kantede Porer.	1. *P. vaporarius.*
	- —, læderagtigt, med smaa, runde Porer..	2. *P. medulla panis.*
3.	Fr. med lagdelte Porer............................	13. *P. connatus.*
	- med et enkelt Porelag..............................	4.
4.	Fr. paa Oversiden skællet, Porer store	15. *P. squamosus.*
	- — uden Skæl, Porer smaa.................	5.
5.	Porelaget svovlgult	4. *P. sulfureus.*
	— askegraat............................	5. *P. adustus.*
	— violet	9. *P. abietinus.*
	— hvidt	6.
6.	Fr. Overside bæltet	7.
	- — uden Bælter	8.
7.	Bælterne forskelligt farvede, glinsende	7. *P. versicolor.*
	— mindre tydelige, fløjlshaarede	8. *P. velutinus.*
8.	Fr. paa Roden af Træerne	12. *P. radiciperda.*
	- paa Stammen......................................	9.
9.	Fr. taglagte	6. *P. fumosus.*
	- enkeltstillede	10.
10.	Fr. med en kort, tyk, randstillet Stok	14. *P. betulinus.*
	- uden Stok	11.
11.	Fr. korkagtigt, sejt, Porer temmelig store	10. *P. suaveolens.*
	- kødet, skørt, Porer smaa	3. *P. destructor.*
12.	Store, mørkebrune, halvkresformede, taglagte Hatte	16. *P. giganteus.*
	Talrige smaa, graabrune, randstillede Hatte	17. *P. frondosus.*
	— — regelmæssigt runde Hatte.........	18. *P. umbellatus.*

B. Frugtlegemet med brunt Kød, Sporemassen hvid.

1.	Fr. skorpeagtigt, tiltrykt til Underlaget	28. *P. ferruginosus.*
	- konsolformet	2.
	- hovformet	4.
	- bestaaende af flere Hatte med fælles Stok ...	26. *P. sistotremoides.*
2.	Fr. Overside med dybe, koncentriske Furer	3.
	- — uden koncent. Furer, men radialt strib.	25. *P. radiatus.*
3.	Paa Ribs- og Stikkelsbærbuske	24. *P. Ribis.*
	- gamle Naaletræstammer	27. *P. odoratus.*
4.	Fr. hovformet, fast og haardt, med tydel. Porelag	5.
	- blødt, uden tydel. Porelag	22. *P. dryadeus.*
5.	Porer temmelig store, lidt aflange	23. *P. Pini.*
	— meget smaa, runde	6.
6.	Fr. Overside askegraa	19. *P. fomentarius.*
	- — mat, mørkebrun	20. *P. igniarius.*
	- — glinsende glat, sortagtig	21. *P. nigricans.*

C. Frugtlegemet med brunt Kød og brune Sporer.

1.	Fr. skorpeagtigt, tiltrykt til Underlaget	32. *P. obliquus.*
	- hovformet eller konsolformet	2.
2.	Fr. paa Oversiden stivhaaret	30. *P. hispidus.*
	- - — glat	3.
3.	Fr. stort, hovformet	29. *P. vegetus.*
	- — fladt	31. *P. applanatus.*

A. *Frugtlegemet med hvidt eller blegt Kød, Sporemassen hvid (d. v. s. Sporer farveløse).*

1. **Polyporus vaporarius** *(Pers.)*.

Denne Svamp optræder baade som Snylter paa levende Naaletræer i Skoven og som Raadsvamp paa forarbejdet Ved: »den hvide Tømmersvamp«. Hele Svampen er hvid og Myceliet bestaar dels af isolerede Hyfer med talrige Øskenceller dels af tykkere Strenge. Frugtlegemet er meget tyndt, hindeagtigt, fasthæftet til Underlaget og paa den frie Side pletvis bedækket med de forholdsvis store, uregelmæssige, kantede Porer, der som oftest har Karakteren af lave Gruber. Jeg har iagttaget dens Optræden adskillige Steder i vore Naaleskove, hvor den breder sig over Naaledækket og derfra trænger ind gennem Revner paa Rødderne eller i de af Vildtet skrællede Steder paa den nedre Del af Stammen af Fyr og Gran. Hyferne vandrer videre ved at bore sig gennem de tykke Vægge af Vedcellerne, hvorved Veddet udtørres og der opstaar dybe Spalter, hvori der dannes stærkt forgrenede, hvide, uldagtige Myceliebaand. »I en fodbred Ring omkring en angreben Granstamme var Naaledækket i den Grad gennemvævet med Svampens Mycelium, at det lignede et Lag Sne, naar man pirrede i Naalene«[1]). Hyppigere og skadeligere optræder den dog som Tømmersvamp i Husene, hvor den destruerer Veddet paa lignende Maade som den almindelige Hussvamp, men er dog langtfra saa udbredt eller farlig som denne. Den fordrer en større Mængde Fugtighed til sin Vækst end Hussvampen, og optræder derfor især paa allehaande Træværk i Væksthuse, ofte bredende sig fra Trækarrenes Vægge ud over Jorden i samme.

---

[1]) Medd. af Forstraad Schröder, Wedellsborg.

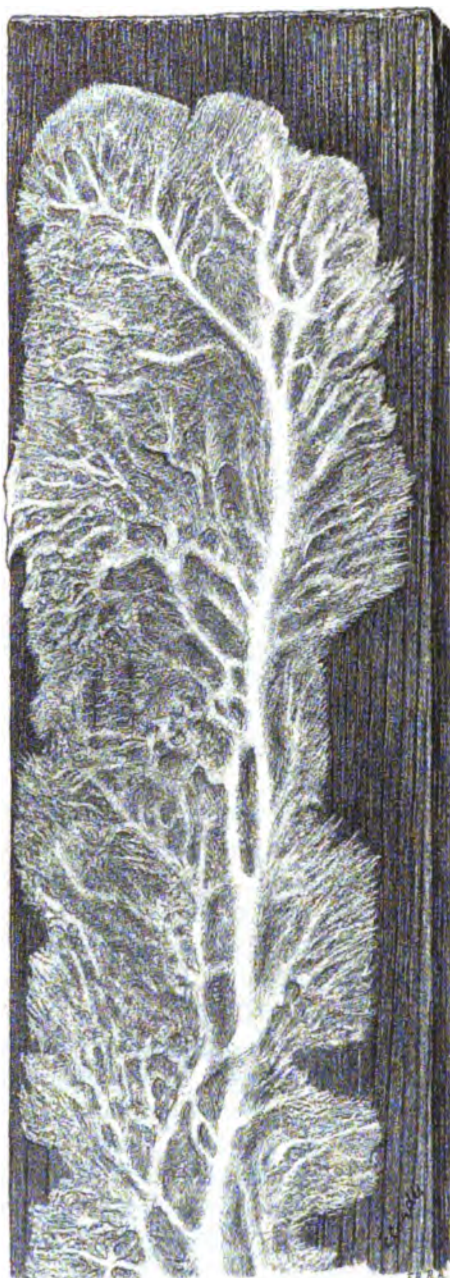


Fig. 142. *Polyporus vaporarius* (Pers.). Mycel udbredt paa Overfladen af et Bræt. Tegnet efter et Eksemplar i en Frugtkælder i København.

Et Par andre alene som Tømmersvampe optrædende Poresvampe ere:

2. P. medulla panis *(Pers.)*, der danner en sej, læderagtig, tilsidst træagtig haard, hvid Skorpe af meget forskellig Udstrækning over Tømmeret; hele Skorpen, med Undtagelse af den golde, skarpt begrænsede Rand, bestaar af de indtil $^1/_2$ Ctm. lange Rør, medens selve Porerne er meget smaa. Den er især hyppig paa allehaande frit liggende Tømmer, paa Plankeværker og Stolper, sjælden i Bygninger; den Skade Svampen anretter er forholdsvis ringe, da dens Mycelium kun trænger meget lidt ind i selve Veddet.

3. P. destructor *(Schrad.)* har et kødet, vandholdigt, skørt Frugtlegeme, som for største Delen er skorpeagtig udbredt, foroven med en fremstaaende Rand; det er blegbrunt med forholdsvis lange Rør og hvidlige Porer. Den skal kunne optræde i Huse paa lignende Maade som Hussvampen, men vistnok sjælden hos os; jeg har kun truffet den et Par Gange i Væksthuse.

4. Svovlgul Poresvamp. Polyporus sulfureus *(Bull.)*.

En ægte Parasit paa forskellige Træer, baade i Skov og Have, hvor den

anretter betydelig Skade. Frugtlegemerne, der hyppigst bryder frem af Grenbrud og andre Saar paa Træstammerne, snart ved Grunden, snart højt til Vejrs, danner vandrette, bølgede Konsoler, der kan blive indtil $^1/_3$ Meter, naar de staar enkeltvis, men som oftest udvikles fra samme Sted flere eller mange, mindre Hatte, som er sammenvoksede ved Grunden. De er i Begyndelsen bløde og saftige, Oversiden livlig rødgul, ofte flammet, Undersiden svovlgul med fine Porer; senere bliver de afblegede, antager en skør osteagtig Beskaffenhed og smuldrer hen efter faa Maaneders Varighed, fra Begyndelsen af Juni til Slutningen af August. Foruden de sædvanlige Basidiesporer, der udvikles paa Rørenes Inderside, har den desuden et Par andre Formeringsorganer, nemlig dels klasestillede, kugleformede Knopceller, der udvikles af det i Træets Indre udbredte Mycelium, dels kædestillede Klamydosporer, der udvikles indeni særlige, sjældnere forekommende, rødgule, kugleformede Beholdere af 3—5 Ctm. Gennemsnit, hvilke tidligere har været anset for at høre til en egen Svampeslægt (Ptychogaster).



Fig. 143. *Polyporus vaporarius* (Pers.). Frugtlegeme, tegnet efter et Eksemplar i et Væksthus.

Medens Frugtlegemet er hurtig forgængeligt hos denne Art, er derimod Myceliet perennerende indeni Træernes Stammer, hvor det foraarsager »Rødmuld«. Svampen naar sædvanlig ind i Træernes Stamme gennem et Grenbrud, hvor Sporen spirer og det herved udviklede Mycelium vandrer videre gennem Grensporet, idet Hyferne gennemborer Cellevæggene. Ved Udtørringen spalter Veddet, der farves rødbrunt, dels langs Marvstraalerne, dels følgende Aarringene, og i de derved opstaaede Revner, ligesom ogsaa i de store Kar i Egens Foraarsved, udvikler sig et kraftigt hvidt Mycelium, som danner hvide Striber i Længdesnit og Figurer som Korsedderkoppespind i Tværsnit.

I Skoven er det især Egene, der angribes af denne Svamp,

der foraarsager at Veddet først faar en kødrød Farve, hvorefter det gaar over i Rødmuld og spaltes i retvinklede Parallelopipeder; ved disses Hensmuldren bliver Stammerne hule. Skønt det kun er ældre Ege, der angribes, er det ikke altid store Træer, idet selv de smaa, men temmelig gamle Ege i de jydske Purrekrat jævnligt er angrebne af denne Svamp. Naar Ege, som endnu ikke er blevne hule, men dog begyndt at blive rød-



Fig. 144. Svovlgul Poresvamp. *Polyporus sulfureus (Bull.).* Et Frugtlegeme paa en Egestamme. Formindsket.

muldede, fældes ved Sommertid, udvikler det endnu levende Mycelium snart Frugtlegemer paa Snitfladen af den fældede Stamme. I Skoven optræder den sjælden paa andre Træer end Eg, dog har jeg et Par Gange set den paa gamle Bøge. Derimod træffes den ret hyppigt i Haver paa mange forskellige Træarter og gør her ikke ringe Skade. Jeg har her i Landet set den optræde paa Æbletræer, Pæretræer, Kirsebærtræer, Valnødtræer samt paa forskellige Prydtræer, saasom Robinia, Gle-

ditschia, Prunus serotina og Salix alba. Ogsaa som Tømmersvamp optræder den af og til, især paa Egebjælker i Bygninger.

En Del Arter af denne Gruppe af Poresvampe skal kortelig omtales her, skønt det kun er Raadsvampe, dels fordi de undertiden optræder paa endnu levende Træer og derfor ofte bliver mistænkte for at være Parasiter, skønt de vistnok kun indfinder sig paa de af andre Grunde sygelige eller beskadigede Dele af Træerne, dels fordi de optræder som Tømmersvampe og derved bidrager til Veddets Ødelæggelse, ikke saa meget i Bygninger men snarere paa Tømmerpladser eller hvor Veddet er anvendt i det fri til Plankeværker, Stakitter o. dsl. Saadanne Arter ere:

5. P. adustus *(Willd.)*, med tynde, halvkresformede Hatte, med smaa askegraa, tilsidst sortagtige Porer, er meget almindelig paa Træstød og optræder ogsaa paa forarbejdet Tømmer, paa Stolper og Stakitter.

6. P. fumosus *(Pers.)*, med blegt gulgraa, tuestillede, taglagte Hatte af kødet, sej Beskaffenhed og som ved Berøring bliver mørkere. Optræder om Efteraaret paa Stammen af mange forskellige Træer, saaledes paa Pil, Lind, Æbletræer, paa hvilke sidste jeg har set den optræde i en Meters Højde, omspændende den halve Stamme. Det viser sig dog stedse, at der iforvejen har været en ydre Beskadigelse til Stede.

7. P. versicolor *(L.)* er let kendelig ved sine tynde, halvkresformede Hatte, som paa Oversiden er forsynede med forskelligfarvede, glinsende Bælter, paa Undersiden med smaa, hvide Porer. Den findes overalt paa Træstød, men den skal ogsaa efter nogle Forfatteres[1]) Mening kunde optræde som ægte Parasit, hvad jeg anser for tvivlsomt. Jeg har dog her fra Landet faaet tilstillet Eksemplarer af Svampen med Meddelelse om, at »den udvikler sig op ad Stammen af en Guldregn og har i Løbet af et Par Aar næsten ødelagt det store kraftige Træ«.

8. P. velutinus *(Pers.)* har tynde, halvkresformede, hvide, senere gulagtige Hatte, som paa Oversiden er fløjlshaarede og svagt bæltede; den er temmelig hyppig paa døde Træstammer og paa Tømmer, træffes ogsaa undertiden i Mængde paa Stammen af levende Bøge i flere Meters Højde, tilsyneladende parasitisk — saaledes i Jægersborg Dyrehave.

9. P. abietinus *(Dicks.)* optræder i taglagte Tuer med smaa konsolformede Hatte, som paa Oversiden er graafiltede, svagt bæltede,

---

1) F. Cavara, ref. i Bot. Centralbl. Bd. LXX, S. 37 (1897). B. T. Galloway: Yearbook of the United states dep. of agriculture. 1896 p. 250.

paa Undersiden først purpurrøde, senere violette. Hyppig paa døde Stammer af Naaletræer, hvis Bark den ofte beklæder i lange Strækninger, ligeledes paa Stolper og Stakitter af Naaletræ, især naar Barken ikke er aftaget.

10. P. suaveolens *(L.)* med en halvkresformet, temmelig tyk, korkagtig, hvid Hat, med temmelig store, regelmæssige, tilsidst brunlige Porer; hele Svampen har Anislugt. Den vokser paa Stammen af levende Piletræer, men dens parasitiske Forhold er ikke undersøgt.

11. P. Pinicola *(Sw.)* har et hovformet Frugtlegeme med hvidligt Kød, Oversiden med en haard, mørkebrun Skorpe og en bred, rød Rand; paa syge og døde Stammer af Fyr og Gran, undertiden paa Stolper af Naaletræ; det er tvivlsomt om den angriber levende Træer, men gør i alt Fald Skade som Tømmersvamp.

Nærmest som hørende til denne Gruppe maa endnu som Tømmersvamp nævnes P. serialis *Fr.*, der baade træffes i Skove paa Stubbe og fældede Stammer af Naaletræer samt i Bygninger paa Træværk af Naaletræ. De korkagtige Frugtlegemer er for en stor Del skorpeformede, voksede sammen i lange (indtil meterlange) smalle Rækker, først helt hvide, senere faar Oversiden af de tilsidst konsolformet fremtrædende Hatte en graagul Farve, som brændt Ler, dog vedvarende med hvid Rand.

12. **Rodfordærveren. Polyporus radiciperda** *(Hartig).*

Da denne Svamp hører til de for Trævæksten farligste og for Tiden vistnok er den der foraarsager de største økonomiske Tab i vore Naaleskove, kræver den en udførligere Behandling.

Hvad for det første dens botaniske Navn angaar, da har det været meget omstridt, hvad den rettelig burde kaldes. Da *Rob. Hartig*[1]) første Gang optog denne Svamp blandt de for Træerne skadelige Arter, ansaa han den for en ukendt og ubeskrevet Art, og han kaldte den Trametes radiciperda. Da, som tidligere omtalt, Trametes ikke er holdbar som Slægt, bør Svampen derfor kaldes Polyporus rad., medens Navnet »Trametes« hos vore Skovbrugere er gaaet over til at betegne selve Sygdommen, hvad der kan være en meget hensigtsmæssig Anvendelse af et Navn, der er bleven saa kendt hos os. Flere Forfattere har ment at den Hartigske Svamp allerede tidligere var beskrevet af *E. Fries* under Navn af Polyporus annosus[2]) og

---

[1]) Wichtige Krankheiten d. Waldbäume. 1874, S. 62.
[2]) Systema mycologicum I p. 373. 1821.

vil derfor af Prioritetshensyn hævde dette Navn; men det er efter Beskrivelsen aabenbart en ganske anden Svamp at *Fries* oprindelig havde for Øje. Det skal endelig bemærkes, at *Brefeld*[1]), paa Grund af de under hans Laboratorie-Kulturer udviklede Knopceller, henførte den til en ny Slægt og kaldte den Heterobasidion annosum.

Svampens Udviklingsgang er følgende: Angrebet finder altid Sted paa Roden, hvad enten det sker ved Hjælp af Sporer eller Mycelium fra Nabotræer. Svampen fører i det hele en underjordisk eller dog lyssky Tilværelse, saa at selv Frugtlegemerne som oftest holder sig temmelig skjulte. Naar de farveløse Hyfer er trængte ind gennem et Saar eller en fin Revne (der vistnok hyppig frembringes ved at Vinden rokker Træerne) i Rodbarken, vandrer de videre dels i Barklaget dels i Vedlaget af Roden. I Veddet gennembores Cellevæggene med Lethed af Hyferne, der breder sig rask videre fra de tyndere til de tykkere Rødder og naar de ankommer til Foden af Stammen breder de sig hos nogle Træarter fortrinsvis ud til de øvrige Rødder, hos andre derimod til Vejrs i Træets Stamme, hvis Indre først stribevis antager en smudsig violet Farve, men ender med at blive brunt. Denne Kærneforraadnelse har Form af en Kegle, hvis Top jeg hos 35—40-aarige Rødgraner oftere har set naa til en Højde af 5 à 6 Meter; hos ældre Træer kan den naa endnu højere før Træet gaar ud. Jeg har set 13-aarige Rødgraner af 3,3 Meters Højde og med en Stammetykkelse ved Grunden af næppe 4 Ctm., i hvis Stamme den af Trametes fremkaldte rødmuldede Kegle naaede 70 Ctm. højt med sin Spids[2]). I et Tværsnit viser den brune, frønnede Kærne sig begrænset af en mørkere Linie, som hidrører fra at de yderste Hyfegrene, der vender ud mod det friske Ved, er fyldte med et brunt Farvestof, der ogsaa farver Veddets Cellevæv. Denne begrænsede Linie er undertiden meget afstikkende ved at have faaet en næsten blæksort Farve, saaledes som jeg har set det hos en hel Bestand af 25-aarige Rødgraner i Bromme Plantage. Der foregaar iøvrigt en Række Farveforandringer i Veddet under dets Dekomposition, foruden de allerede omtalte; der dannes saaledes under Udviklingen smaa sorte Pletter i Vaarlaget af Aarringene, hidrørende fra de yngste brune Forgreninger af Hyferne; disse sorte Pletter omgives senere af en hvid Kres. Veddet bliver paa denne Maade frønnet og mørt, Sammenhængen op-

[1]) Untersuch. aus d. Gesammtgebiete d. Mykologie. VIII Hefte, p. 149. 1889.
[2]) Eksemplarer fra Langesø i Fyn er mig meddelte af Prof. C. V. Prytz.

hæves mellem de enkelte Celler og tilsidst kan større Stammer blive aldeles hule, kun med de uangrebne Grenspor eller Knaster tilbage, saa at en Tværskive af en saadan Stamme faar Udseende som et Hjul (Fig. 145). Ofte træffes papirstynde, hvide Myceliehinder strækkende sig dels radialt dels tangentialt op gennem den rødmuldede Del af Stammen.

Samtidig med at Myceliet saaledes vandrer op gennem Veddet, breder det sig ogsaa, men meget langsommere, i Bark og



Fig. 145. Rodfordærveren. *Polyporus radiciperda (Hartig).* En Rødgranstub, hvis Midte er frønnet og tildels hul, i Følge Angreb af Svampen. Efter Fotografi fra Stendalsgaards Plantage af E. Warming. Omtr. $^{1}/_{5}$ nat. Størr.

Bast fra det først angrebne Sted i Rodgrenene, efterhaanden dræbende disse. Hos Rødgranen danner sig allerede paa de tyndere Rødders Underside, senere paa de tykkere Rødder, et filtet Svampevæv, der først danner smaa, hvælvede, hvide Puder, der udvikles enten enkeltvis eller ved fleres Sammenvoksning til skorpeagtige Frugtlegemer, der ofte bliver af en Haandflades Størrelse eller større, og som, naar de kan faa Plads, f. Eks. i de af Mus dannede Gange omkring Rødderne, udvikler en fri, konsolformet Rand eller Hat med gulbrun, meget ujævn,

svagt bæltet Overside, med lysere Rand og hvid, senere ofte gulagtig Underside forsynet med talrige fine Porer til henimod den lidt opsvulmede, svagt filtede Kant. Noget anderledes forholder det sig hos Fyr og de fleste andre Træer, der angribes af denne Svamp, idet Frugtlegemerne hos disse dannes ved Grunden af Stammen, paa Grænsen af eller lige under Jordskorpen, i Regelen dækket af løs Muld, Løv eller Naale, saa at man let faar dem at se ved at fjerne et saadant Lag. Frugtlegemerne begynder ogsaa her som smaa hvide Puder, der efterhaanden udvikler sig til højst forskelligt formede, uregelmæssige, puklede Skorper og Konsoler, som tilsidst kan danne en halv eller hel Krans om Træets Fod. Disse Frugtlegemer kan fortsætte deres Vækst paa Træstødene i et à to Aar efter

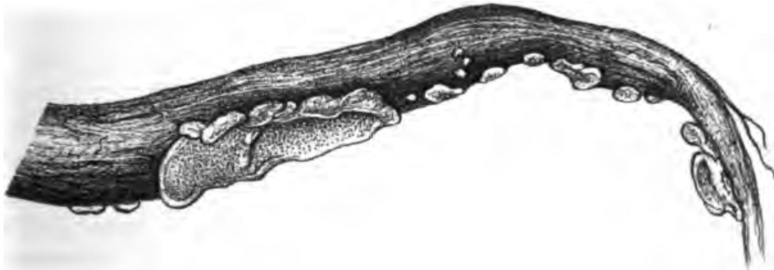


Fig. 146. Rodfordærveren. *Polyporus radiciperda (Hartig).* Unge Frugtlegemer paa Undersiden af en Granrod.

Stubbens Størrelse, og paa disse optræder de ofte mere overfladisk og kan opnaa en betydeligere Størrelse, ofte af indtil $^1/_4$ Meters Udstrækning; i de hule Stubbe af Rødgran udvikler Frugtlegemerne sig undertiden paa den indvendige Side. Skorpeagtige Kager af Frugtlegemer kan man træffe i ældre Rødgranbevoksninger brydende frem ovenpaa Naaledækket, fjernet fra Stammerne; det vil da altid vise sig, at de har deres Udspring fra en vandret liggende Rodgren[1]).

Medens som ovenfor nævnt Rødgranen altid faar kærneraadden Stamme, naar den angribes af denne Svamp, er dette

[1]) Det er vistnok sjældent, at et Trametesangreb kan overvindes eller standses naar det først har faaet Indpas i Stammen. Et saadant Tilfælde anføres dog af J. Bang (Tidsskr. f. Skovvæsen, Bd. X, A, 22): »En meget kraftig Gran stod ene tilbage paa en Plet, hvor de andre Træer var fjernede paa Grund af Sygdom. Da Granen blev hugget, fandtes det inderste Parti tydelig angrebet af Trametes for flere Aar tilbage; men Myceliets

derimod i Regelen ikke Tilfældet med andre Træer. Hos Skovfyr forholder det sig i Regelen saaledes, at Svampen standser sin Vækst opadtil, naar den har naaet Rodhalsen, paa Grund af en her indtrædende stærk Harpiksdannelse, hvorimod Myceliet breder sig til alle Rodgrenene, dræbende Bast og Dannelsesvæv, saa at Rødderne dør. Skovfyrren gaar derfor nok saa hurtig til Grunde, efter at være bleven angrebet af denne Svamp, end Rødgranen, og man kan allerede i Afstand kende de angrebne Træer ved deres tyndere og sygeligt udseende Top. Fra denne allerede af *Rob. Hartig* fremsatte Regel om Forholdet hos Skovfyr gives dog Undtagelser, idet jeg flere Steder her i Landet har set Eksemplarer af Skovfyr, som var rødmuldede i 40 à 50 Centimeters Højde, hidrørende fra Trametes-Angreb.

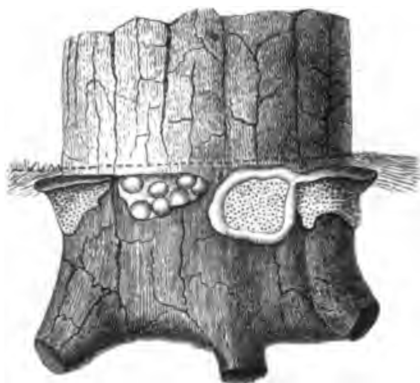


Fig. 147. Rodfordærveren. *Polyporus radiciperda (Hartig).* Frugtlegemer, som danner en Krans om Foden af en Fyrrestamme, tæt under det dækkende Lag af Naaleaffald. $^1/_4$ nat. Størr.

Weymouthsfyrren synes at være den Træart, der hurtigst dræbes af Svampen, naar den har faaet fat; jeg har set hele Grupper af 50-aarige Træer i forholdsvis kort Tid gaa til Grunde, som Følge af Trametes-Angreb. Det er dog sjældnere at Stammen bliver rødmuldet.

Bjærgfyr synes at faa en farlig Fjende i denne Svamp, den eneste der hidtil i større Omfang har dræbt dette Træ hos os. Hos Træer paa 20 à 30 Aar trænger Myceliet temmelig højt op i Stammen og foraarsager Rødmuld ligesom hos Rødgran. Hvor den plantes i Hegn har jeg set lange Rækker af 20—25-aarige Bjærgfyr angrebne saaledes, at de midterste var brune og døde, derefter alle Overgange af sygelige Tilstande mod begge Ender af den angrebne Strækning. I Læbælter paa Øerne kan man træffe Bjærgfyr i Snesevis angrebne af Trametes.

---

videre Udbredelse var standset, og det angrebne Parti, der havde været rødmuldet, var nu sortagtigt, næsten hult. Det var tydeligt, at Myceliet var dræbt og Sygdommen overvundet. Dette kunde jo tyde paa, at Træet ved sin fuldstændig frie Stilling har kunnet udvikle sig saa kraftigt, at Svampen har maattet give tabt«.

I de yngre jydske Hede- og Klitplantninger, hvor man tidligere var fri for Trametes, har den fra 1885 begyndt at vise sig paa Bjærgfyr hist og her. Paa saadanne Steder gælder det jo særlig at bekæmpe Sygdommen ved Hjælp af de nedenfor anførte Midler, førend Svampen faar saadan Overhaand, at man ikke længer formaar at standse dens Udbredelse. Hos Bjærgfyr opnaar Frugtlegemerne sædvanlig kun en ringe Størrelse, og viser sig som hvide Skorper af en til faa Centimeters Udstrækning spredt paa Rodhalsen, og de findes allerede her paa det tidlige Tidspunkt, hvor Træerne endnu kun har faaet et svagt gulgrønt Skær, det første Tegn til at de er syge; senere bliver de stærkt rødbrune, hvilket finder Sted samtidigt hos alle Naalene, som Tegn paa at Sygdommen stammer fra et Angreb paa Roden.

Douglasgranen hører ogsaa til de Naaletræer, som er meget modtagelige for Angreb af Trametes. Da man endnu ikke har større Bevoksninger af denne Træart, har Skaden jo hidtil ikke kunnet være stor; men jeg har forholdsvis hyppig dels selv set, dels faaet Meddelelser om 8—12-aarige Douglasgraner, som var dræbte af denne Svamp, navnlig hvor de var plantede efter ældre afdreven Naaleskov, og som ved Grunden af Stammen var omgivet med en Krans af Frugtlegemer, ligesom hos Fyr.

Balsamgran er ogsaa kun lidet modstandsdygtig lige over for Rodfordærveren, navnlig i Sammenligning med Ædelgran; jeg har i en blandet Bevoksning med lige mange af disse Træer af samme Alder fundet en Snes angrebne Balsamgraner mod en enkelt Ædelgran.

Hvad de øvrige hos os i større Maalestok dyrkede Naaletræer angaar, kan i det hele siges at Ædelgran, Hvidgran og Lærk er temmelig modstandsdygtige mod Trametes-Angreb; ganske vist træffes hist og her, navnlig i blandede Naaletræbevoksninger, et og andet af disse Træer angrebne af Svampen; men det har dog hidtil ikke været af nogen økonomisk Betydning. Svampens Maade at optræde paa er iøvrigt den samme som hos Rødgran, dog gaar Kærneforraadnelsen aldrig saa højt op som i denne. Heller ikke Østerrigsk Fyr er synderlig modtagelig for denne Svamp. Vor almindelige Ene træffes hist og her dræbt af den, ligesom jeg ogsaa har set den angribe Thuja occidentalis.

Hvad angaar den Alder, i hvilken Naaletræer angribes af Rodfordærveren, da kan man undertiden træffe Frugtlegemer udviklede paa deres Rodhals allerede i deres 5.—6. Aar; men

paa saa unge Træer udvikles ogsaa Frugtlegemerne meget hurtig efter Angrebet. I størst Antal bliver Træerne angrebne i en Alder af 30—50 Aar, men man træffer ogsaa meget ældre Træer, ja Træer af enhver Alder Trametes-syge. Medens de 6—10-aarige Rødgraner dræbes samme Aar at Angrebet finder Sted, gaar der hos 20-aarige Rødgraner omtrent 3 Aar hen efter Angrebet inden de gaar til Grunde. Man kan i Almindelighed sige, at jo ældre Træerne er, des længere staar Kampen paa mellem Svampen og Træet, før dette gaar ud; længst hos saadanne Træer, hvor Svampen sender sit Mycelium op i det funktionsløse Ved, saaledes som hos Rødgranen, kortest hvor Myceliet derimod breder sig til alle Rodgrene.

Svampens Formering foregaar paa to Maader, dels ved Sporer, dels ved Myceliet. Sporernes Spireevne varer meget kort og de har jo vanskeligt ved at blive førte omkring af Vinden, paa Grund af Frugtlegemernes som oftest dækkede Forekomst; hyppigst bliver de vistnok førte omkring ved Hjælp af Mus og andre jordgravende Dyr. Formeringen ved Sporer finder fortrinsvis Sted om Efteraaret. Men den hyppigste og mest ejendommelige Maade, i Sammenligning med andre Poresvampe, den formerer sig paa, er dog den, at Myceliet vandrer umiddelbart over fra det ene Træs Rødder til det andet, dels ved at de mindre Rodforgreninger, især for Rødgranens Vedkommende, næsten uundgaaelig krydser hinanden i en almindelig Bevoksning, dels ved at de hvide Mycelstrænge kan bane sig Vej en kort Strækning gennem Jorden. Denne Udbredelse af Svampen fra det ene Træ til det andet kan ske til enhver Tid, med Undtagelse af den koldeste Vintertid og den tørreste Sommertid. Naar saaledes blot eet Træ, ved udefra kommende Smitte, er bleven angrebet af Rodfordærveren, breder Sygdommen sig let til Nabotræerne og saaledes videre, og i faa Aar opstaar der et stort Hul i Bevoksningen, hvor de midterste Træer er helt udgaaede, den næste Kres hensygnende og de yderste nylig angrebne, hvilket viser sig ved at Skuddene, saavel i Toppen som paa Grenene, fra det sidste eller de to sidste Aar er meget korte og bærer smaa Naale. Og der kan være mange saadanne »Trametes-Huller« i en Bevoksning, ja de kan tilsidst flyde sammen, saa at saa godt som alle Træer er angrebne.

Hvad angaar Rodfordærverens Udbredelse og Forekomst i forskellige Egne af Danmark og dens Optræden paa de forskellige Arter af Naaletræer maa henvises til den mere specielle Redegørelse som jeg har givet i en Række Artikler

i Tidsskrift for Skovbrug[1]) og fortsat i Tidsskrift for Skovvæsen[2]).

Størst økonomisk Tab haves selvfølgelig ved Trametes-Angreb paa Rødgran, dels fordi dette Naaletræ er det overvejende hyppigst dyrkede og vigtigste hos os, dels fordi det hører til de mindst modstandsdygtige lige over for denne Svamp, dels fordi Stammen bliver i saa høj Grad rødmuldet og derfor saa godt som værdiløs i Sammenligning med andre Trametes-angrebne Træer og endelig fordi Rødgraner, naar en Del af de flade Rødder er dræbte af Svampen, staar paa saa svage Fødder, at de styrter massevis om i Stormvejr. Under de stærke Efteraarsstorme i 1880 faldt en stor Mængde Rødgraner i de sydfynske Skove, og det viste sig, at saa godt som alle disse Vindfælder var angrebne af Rodfordærveren, hvis Frugtlegeme sad som store Kager under de tykkeste Rodgrene og i Vinklerne mellem disse; flere Eksempler fandtes paa, at Rodfordærveren og Honningsvampen havde arbejdet i Forening paa Træernes Undergang. Den sidste større Stormskade hos os fandt Sted den 12. Febr. 1894, ved hvilken Lejlighed der væltede over 360 000 Graner i danske Plantager[3]). Det var for største Delen Vindfælder, men dog ogsaa mange Vindbrud. Ved den Undersøgelse, jeg anstillede paa flere af disse af Stormen hærgede Plantager, kunde jeg konstatere, at mindst 90 pCt. af de væltede Rødgranstammer var angrebne af Trametes.

Som et Eksempel paa det Tab, der foraarsages af denne Svamp, kan anføres, at i Følge en udførlig Opgørelse for de sjællandske Statsskoves Vedkommende i Femaaret 1884—1888 udgjorde »Rosset« omtr. 43 pCt. af alt Naaletræ med over 4" i Diameter; Hovedmassen af dette »Ros«, der kun har halv Værdi mod det sunde Naaletræ, skylder sin slette Beskaffenhed til Trametes-Angreb[4]).

Fugtighedsforholdene spiller vistnok over for dette, ligesom for saa mange andre Svampeangreb, en ret betydelig Rolle. Skønt Trametes-Angreb paa Rødgran træffes i alle Egne, viser de sig dog at være voldsomst og farligst paa de relativt lavest liggende Strækninger, hvor Jordbunden er fugtigst. Jeg har paa saadanne Steder, f. Eks. i Rødgranplantager i Odsher-

---

1) Bd. IV, S. 42—58, 163—166, Bd. VI, S. 232—238, Bd. XII, S. 195—199.

2) Bd. 3, Række A, S. 89 (1891); Bd. 5, Række B, S. 100 (1893); Bd. 8, Række B, S. 110 (1896).

3) A. Oppermann i Tidssk. f. Skovvæsen Bd. 6, Række A, S. 116.

4) K. J. Lunddahl i Tidsskrift f. Skovbrug, Bd. XII, S. 329.

red, funden, at større Dele af 35 Aar gamle Bevoksninger var i den Grad medtagne af Sygdommen, at paa en tilfældig valgt Prøveflade med 76 fældede Træer var kun 3 friske, medens de 73 var tydeligt kærneraadne, hvilket med andre Ord vil sige, at 96 pCt. af Træerne var ødelagte af Svampen og maatte henføres til Rosbunker. Fra jydske Plantager har jeg faaet Meddelelser om, at Trametes især huserer paa de Steder, hvor Jordbunden er stærkt lerholdig og hvor den derfor er særlig vaad[1]).

Der har hidtil kun været Tale om Rodfordærverens Optræden paa Naaletræerne. Men heller ikke Løvtræerne gaar fri, om de end i det hele kan siges at være langt mere modstandsdygtige mod Svampen end Naaletræerne. Erfaringer i Henseende til Trametes-Angreb paa Løvtræer foreligger navnlig og i rigelig Mængde her fra Landet, medens der i den fremmede Literatur saa godt som intet er oplyst i saa Henseende.

Det er især unge Bøge, i en Alder af 6 til 20 Aar, der lider af saadant Angreb. Den første Gang jeg iagttog dette Forhold var i Januar 1880 ved Langesø i Fyn, hvor talrige unge Bøge i en Alder af 10 til 15 Aar efterhaanden var gaaet ud, medens andre var hensygnende paa en større Strækning, hvor de var plantede efter afdreven Naaleskov. Ved nærmere at undersøge disse Træer, som dels var gaaede ud i det foregaaende Aars Løvspringstid, dels endnu havde bevaret en Rest af Liv i Stammen, viste det sig, at de alle var forsynede med en Krans af den omhandlede Svamps Frugtlegemer tæt under Jordskorpen; nogle af disse Frugtlegemer havde endog indtil 13 Ctm. brede Hatte; sjældnere fandtes smaa Frugtlegemer langt ude paa de tynde Rodgrene. Efter den Tid er jeg, dels ved Selvsyn dels ved modtagne Eksempler og Meddelelser, kommen til Kundskab om, at det er et ganske almindeligt og i alle Egne forekommende Tilfælde, at unge Bøge, som enten er plantede efter afdreven Naaleskov, med endnu henstaaende Træstubbe, eller kultiverede under ældre Naaletræer, især Fyr, bliver i ofte temmelig høj Grad angrebne og dræbte af Svampen. Jeg har iagttaget dette Forhold paa 20 forskellige Skovdistrikter, spredt over hele Landet (Sjælland, Fyn, Jylland, Lolland, Møen, Bornholm). Fra nogle Steder hedder det, at Trametes gør større Skade paa de unge Bøge end Mus. Et ejendommeligt Forhold hos de unge Bøge, som er blevne angrebne af Rodfordærveren, og som jeg først i større Omfang bemærkede i Vallø Skove og

[1]) Meddelt af Skovrider Fabricius, V. Palsgaard.

senere flere andre Steder, bestaar i at de kraftigste af de angrebne Træer i flere Aar søger at bekæmpe Svampen ved at

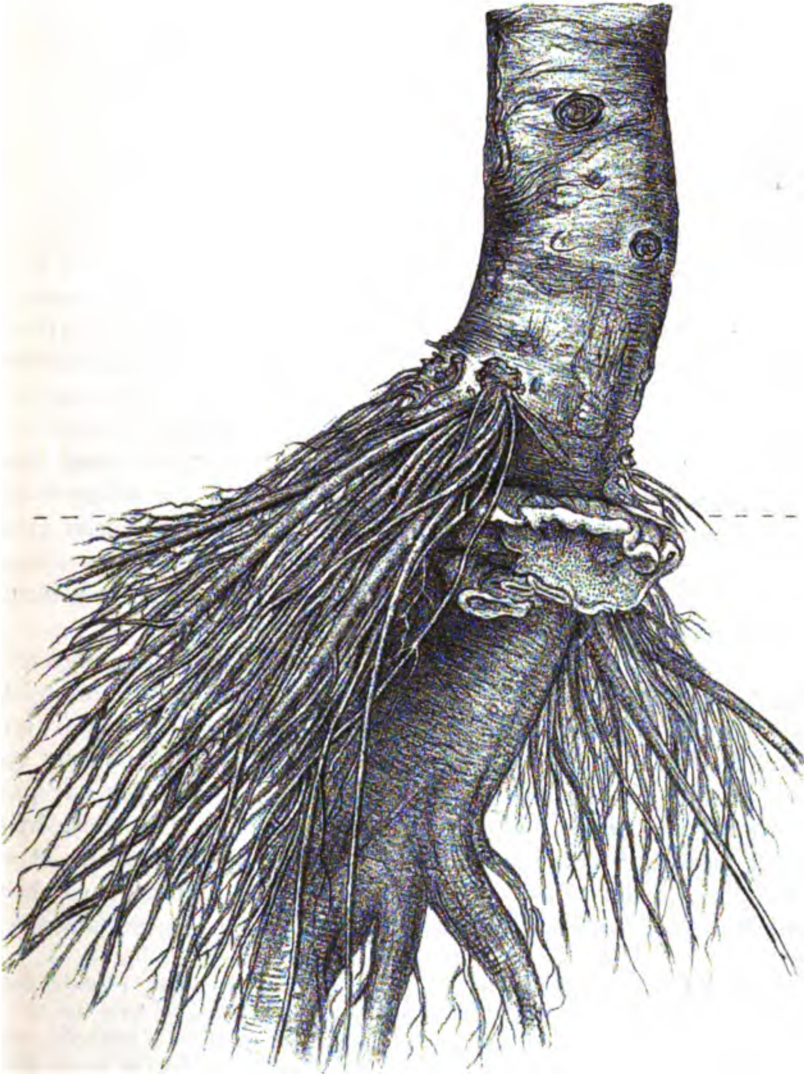


Fig. 148. Rodfordærveren. *Polyporus radiciperda* (Hartig). En 15-aarig Bøg angreben af Svampen. Et Frugtlegeme viser sig tæt under Jordskorpen (den punkterede Linie) og ovenfor samme udskyder Knipper af talrige Birødder. Tegnet efter et Eksemplar fra Vallø. Noget formindsket.

Stammen lidt ovenfor Jordskorpen udsender talrige, udspilede Luftrødder eller »Hungerrødder«, ofte dannende en Krans eller

Halvkrans, undertiden i et Antal af over et halvt Hundrede. Disse Birødder, der først udvikler sig naar Roden er nær ved at være dræbt af Svampen, er sædvanlig temmelig ensdannede, af indtil en Penneposes Tykkelse og af over 30 Centimeters Længde; sjælden opnaa de en Fingers Tykkelse. Det er dog i Regelen kun Galgenfrist med disse Hungerrødder, thi da de kun naar i ringe Dybde, vil den første tørre Sommer dog foraarsage Træernes Død[1]). De mindre Bøge, som ikke producerer disse Birødder, visner allerede helt hen det første Aar efter Angrebet.

Yderst sjælden synes ældre Bøge at angribes af denne Svamp. Dog foreligger enkelte Eksempler herpaa. I Jægersborg Dyrehave har jeg saaledes set en omtrent 100-aarig Bøg, som var i Færd med at gaa ud, og som ved Foden af Stammen bar en Del Frugtlegemer af Trametes; ved Tirsbæk i Jylland fandtes (September 1900) en Bøg af samme Alder, tilsyneladende endnu fuldstændig frisk, skønt den bar flere store Frugtlegemer af Trametes imellem Rodtæerne. I Foraaret 1898 modtog jeg fra Einsiedelsborg i Fyn Skiver af en henved 50-aarig Bøg, som var kærneraadden til en Meters Højde; Roden var fuldstændig raadden, da en Storm væltede Træet, og paa Rodhalsen viste sig da et stort Frugtlegeme af Trametes; Træet stod paa Grænsen af en nu afdreven, stærkt af Svampen angrebet 50-aarig Rødgranbevoksning[2]).

De øvrige Tilfælde af Løvtræer, som jeg har fundet angrebne og dræbte af Rodfordærveren, har ikke havt videre økonomisk Betydning. Hyppigst har jeg set Fuglekirsebærtræer angrebne; endvidere enkelte yngre Birke, Ege, Røn; særlig synes Sorbus scandica at være modtagelig herfor, jeg har paa Bornholm set en hel lille Beplantning dræbt af Trametes, hvis Frugtlegemer brød rigeligt frem om Foden af Stammerne; et af disse Træer havde et Stammeomfang af en Meter. En enkelt hundredaarig Ask i Jægersborg Dyrehave har jeg set angrebet

[1]) Fra Skovrider J. Bang modtog jeg i April 1901 en omtr. 30-aarig Bøg, som lige i Jordskorpen bar Frugtlegemer af Trametes, og hvis Hovedrod og ældre Siderødder var dræbte af Svampen og fuldstændig trøskede, men hvis ovenfor Svampeangrebet udviklede Krans af Birødder var blevne flere Ctm. tykke og saa kraftige, at de kunde ernære Træet, der herved reddedes fra Undergang. Der tilføjes i Meddelelsen, at »Træet hidrører fra den stærkt hjemsøgte Plantage Bederslev Dale i Nordfyn og det beviser, at en stærk Udhugning med deraf følgende kraftig Udvikling af Træerne maa være et af de bedste Midler mod Svampen; jeg tror ikke at dette Tilfælde er enestaaende, men har derimod en grundet Formodning om, at der findes flere Træer af samme Slags«.

[2]) Meddelt af Skovrider J. Bang.

og dræbt af Trametes. Hvidtjørn bliver ikke sjælden angrebet af denne Svamp, og et enkelt Sted har jeg set et Pæretræ falde som Offer for samme paa et Sted, hvor det stod tæt ved en Trametes-angrebet Bjærgfyrhæk. I alle de Tilfælde, hvor jeg har havt Lejlighed til nærmere at undersøge Forholdene, har det vist sig, at disse af Rodfordærveren angrebne Løvtræer var smittede af nærstaaende syge Naaletræer eller afdreven gammel Naaleskov.

Forebyggelsesmidler mod Trametes-Angreb. Det vilde jo være af stor Betydning at finde et radikalt og let anvendeligt Middel mod et saa farligt og et i sine Følger saa skadeligt Onde, som denne Svamp. En Del lader sig dog sikkert udrette, baade til at forebygge og til at begrænse Angrebet, ved Hjælp af hvad man nu kender til Svampens Udvikling.

En tæt Bevoksning begunstiger Svampens Udbredelse fra Træ til Træ gennem Jorden og synes endvidere at gøre Træerne mindre modstandsdygtige paa Grund af deres mindre kraftige Udvikling. De lidt mere fritstillede og derfor kronerigeste Træer er mindre angrebne, end de Træer der i en tæt Bevoksning har faaet en opkneben Krone[1]). Blandingsbevoksning med Løvtræer vil være gavnlig, dels for at faa de mere udsatte Naaletræer mere fjernede, dels for at frembringe kraftigere Individer af disse. Læforholdene har ogsaa Betydning, idet det er en Kendsgerning, at Træerne, især Rødgraner med deres lidet dybtgaaende Rødder, er mere plagede af Trametes-Angreb hvor de staar udsatte for Vindens Virkning, idet Træerne ved at vugge for Blæsten faar talrige Sprækker paa Rødderne og afrevne Smaarødder, gennem hvilke Saar Svampen faar Indpas. Selvfølgelig vil denne Virkning af Blæsten være størst, hvor Rødgranerne staar paa Mosebund eller hvor Undergrunden naar højt og er af en Beskaffenhed, som ikke tiltaler Rødderne. Det er derfor bleven anbefalet, paa et tidligt Tidspunkt at udtynde Granerne i Udkanten mod Vindsiden for at de kan opnaa en kraftigere Udvikling af Rødderne[2]).

Til de første Midler man foreslog, efter Opdagelsen af den Maade, paa hvilken Svampen breder sig i Jordbunden, hørte Ringgravning, som bestod i at man anbragte en smal Stikgrøft rundt om den angrebne Trægruppe, indbefattet de endnu tilsyneladende friske Randtræer, om hvilke det dog maatte be-

[1]) Jvfr. J. Helms i Tidsskrift for Skovvæsen, Bd. 8, Række B, Side 48 o. flg.
[2]) Jvfr. H. Christiansen i Tidsskrift for Skovvæsen, Bd. 10, Række A, S. 26 o. flg.

frygtes, at de allerede var befængte med Svampen paa en eller anden Rodgren. En Ulempe ved disse Grøfter er at Frugtlegemerne ofte bryder ret rigeligt frem fra de overskaarne Rødder i de aabne Grøfter, og derved giver Anledning til en rigeligere Spredning af Sporerne; men dette kan dog undgaas ved at fylde Grøfterne med løs Jord, idet der allerede er opnaaet meget ved at Rødderne og Mycelstrengene er bleven overskaarne. I Bevoksninger, hvor der allerede er mange »Trametes-Huller« og Svampen saaledes har faaet stor Udbredelse, vil dette Middel ikke være anvendeligt; men i Plantager, hvor Svampen først nylig har indfundet sig, saaledes især i Hede- og Klitplantager, vil man med Fordel kunne anvende denne Forholdsregel. Endnu bedre vil det paa saadanne Steder være at rydde og fjerne de enkelte angrebne unge Træer, før Svampen faar Tid at brede sig i Jordbunden; hvorvidt Nabotræerne allerede er angrebne viser sig ved at de overhuggede Rødder da er gulbrune indvendig; saadanne Træer maa da tages med. Det maa ogsaa anbefales at afhugge og fjerne (opbrænde) alle de ovenfor Jorden frembrydende Frugtlegemer af Rodfordærveren, hvilke ofte især henad Efteraaret kan optræde i større Mængde; man opnaar herved intet m. H. t. de Træer paa hvilken Svampen findes; men man hæmmer dog derved i nogen Grad Sporespredningen. Ved paa en passende Maade at oprode Jorden mellem de syge og de sunde Træer opnaar man at bryde Forbindelsen mellem Nabotræernes Rødder og samtidig at sønderrive Svampens Mycelstrenge.

Naar en Bevoksning af Naaletræer er stærkt angrebet, vil en tidlig Afdrivning være tilraadelig, da Bevoksningen taber mere i Værdi for hvert Aar, idet Tilvæksten ikke kan bøde paa hvad der ødelægges af Svampen. At tilkultivere et saadant Areal, hvor de af Svampen angrebne Stubbe bliver staaende, vil kun medføre, at den ny Bevoksning, især hvis den er Naaletræ eller Bøg, snart bliver angrebet af Sygdommen. Det vil ubetinget være rigtigst, naar Omkostningerne tillader det, at rydde Stubbene og indsamle de tilbageblevne Rødder saa godt som muligt, derefter at dyrke Jorden et Par Aar med Kartofler, Lupiner, Boghvede eller hvad der efter Forholdene kan trives, før man atter tager fat paa Trækultur[1]). Hvor det ikke lader sig gøre at rydde Træstubbene, vil det være tilraadeligt at dække disse med Jord, hvorved de hurtigere bringes til at

[1]) Jvfr. J. Bang i Tidsskr. f. Skovvæsen Bd. 10, Række A, Side 18 o. flg.

gaa i Forraadnelse og hindres i at frembringe Svampens Frugtlegemer.

13. Polyporus connatus *Fr.*

Dens Frugtlegemer er hvide, meget uregelmæssige, tykt konsolformede, puklede, korkagtig-seje, paa Oversiden filtede, med mange Porelag og ofte talrige sammenvoksede Hatte, der danner store Tuer; de er hyppig beklædte med et fint, grønt Moslag paa Oversiden. Svampen optræder paa levende Træer, særdeles hyppig i Hovedet af stævnede Popler, og man kan ofte finde den paa hvert Træ i Hegn, hvor man har plantet kanadiske Popler for at bruge Grenene til Gærdsel. De mange Saar, som fremkaldes ved den jævnlige Kapning af Grenene, giver rigelig Adgang for Svampen, hvis Mycelium vandrer paa vanlig Vis ned gennem Stammen, bevirker dennes Kærneforraadnelse og at den tilsidst bliver hul. Den optræder ogsaa paa levende Hestekastanier, Hyld, undertiden paa Birk.

14. Birkens Poresvamp. Polyporus betulinus *(Bull.).*

Frugtlegemerne er i Begyndelsen hovformede, kødede, hvide, senere mere flade, vandret udstaaende, nyreformede, med en tyk, randstillet Stok fastsiddende paa Træstammen; de er korkagtige, med glat, blegbrun Overside og et hvidt, afløseligt Porelag. At Svampen optræder parasitisk paa Birken og dræber den efter nogle Aars Forløb har jeg allerede paavist i 1883[1]), hvilket senere blev bekræftet ved meget indgaaende Undersøgelser af Dr. *H. Mayr*[2]). Da Birkens Stamme ikke indeholder funktionsløst Ved, maa denne Poresvamp endog anses for mere ægte parasitisk, end de fleste andre Poresvampe, der kun formaar med sit Mycelium at gennembore det funktionsløse Ved. Hos denne Art gennemtrænger Hyferne alle Vedlag, samt Bast og Bark, saa at Frugtlegemerne kan træde frem paa et hvilketsomhelst Sted af Træstammen. Jeg har saaledes set to store Birketræer i Dronninggaards Skov ved Furesøen, som hver især var beklædte fra Rod til Top med henved hundrede store Frugtlegemer. Disse begynder sædvanlig at vise sig i Juli og vedvarer til ud paa Vinteren. Maaden, hvorpaa Svampehyferne angriber de levende Celler og gør Veddet frønnet, er den, at de virker opløsende paa Cellevæggene fra den indre Side, saa at

[1]) Tidsskr. f. Skovbrug VI, 242.
[2]) Botan. Centralblatt XIX, 22.

tilsidst kun Midtlamellen bliver tilbage, og der dannes et brunt Farvestof, som foraarsager, at hele Vedmassen efterhaanden



Fig. 149. Birkens Poresvamp. *Polyporus betulinus (Bull.).* Et Frugtlegeme paa en Birkestamme. Omtr. $^1/_3$ nat. Størr.

bliver brun; senere opstaar fine tangentiale og radiale Sprækker, der fyldes med hvidt Mycelium, Veddet bliver meget let og Træet aldeles værdiløst. Det er dog væsentlig kun i ældre

Birke-Bevoksninger, at Svampen optræder; for at hindre Svampens videre Udbredelse i disse, bør man bortskaffe de med Frugtlegemer besatte Stammer eller i alt Fald afhugge og opbrænde Frugtlegemerne.

15. **Skællet Poresvamp. Polyporus squamosus** *(Huds.).*

Det store, indtil $^{1}/_{3}$ Meter brede gule Frugtlegeme er vandret udstaaende, har en tyk, sort, randstillet Stok, Oversiden af Hatten er beklædt med flade, tiltrykte, brune Skæl, Undersiden med store, kantede Porer. Kødet er læderagtigt, tilsidst temmelig fast, af en tægeagtig Lugt. Frugtlegemet er ligesom hos den foregaaende Art kortvarigt, og det raadner om Efteraaret. Det bryder frem i forskellig Højde af Stammen, snart ved Grunden, snart højt til Vejrs, i Regelen enkeltvis. Svampen optræder hyppigere i Alleer og Haver end i Skove. Hyppigst ses den hos os paa Ælmestammer (hvor jeg har set Frugtlegemer af $^{1}/_{2}$ Meters Udstrækning og over 2 Kilograms Vægt), endvidere paa Ask, Poppel, Pil, Bøg, Ahorn, Lind, Valnød, Æbletræer. Svampen foraarsager Hvidmuld, idetmindste hos nogle af de nævnte Træer.

Naar Træer, som er angrebne af Svampen, fældes, bryder Frugtlegemer frem fra Træstubbenes Snitflade, som kan have meget monstrøse Former. Et Eksemplar i Sorgenfri Park havde en tyk, lodret, sort Stok, som opadtil delte sig i syv Grene, hver endende med en stor, tragtformet, midtstillet Hat.

Følgende tre Poresvampe, som alle har meget store, sammensatte, kødede Frugtlegemer, hører til de mistænkelige Arter m. H. t. deres Forhold til Træerne.

16. Kæmpe-Poresvamp, Polyporus giganteus *(Pers.)* har flere, ofte mange, store, indtil $^{1}/_{3}$ Meter brede, halvkresformede Hatte, udgaaende fra en fælles tyk Stok; Hattenes Overside kastaniebrun, Porelaget hvidt, men ved Berøring bliver det hurtig sortagtigt. Jeg har flere Gange set en hel Krans af disse Frugtlegemer, der hører til de største man kender, omkring Foden af ældre, sygeligt udseende Bøge, der har havt paafaldende smaa Blade; hyppigst optræder saadanne Krese omkring store Bøgestubbe.

17. Polyporus frondosus *(Fl. Dan.)* har ogsaa et meget stort, ofte $^{1}/_{2}$ Meter bredt Frugtlegeme, sammensat af talrige (50—100) forholdsvis smaa, halvkresformede, graabrune Hatte. Dens Mycelium sammenbinder Mulden til store, sorte, sklerotieagtige, runde Knolde af indtil $1^{1}/_{2}$ Kilograms Vægt. Den optræder ikke sjælden ved Fo-

den af gamle Ege, og i Grib Skov har jeg set dens Frugtlegeme bryde frem fra Kærnen af en Egestub, i hvis Indre Myceliet havde udviklet sig vidt og bredt, medens den kort forinden fældede Stamme var noget kærneraadden.

18. Polyporus umbellatus *(Pers.)* er meget ejendommelig, idet Stokken forgrener sig i talrige tyndere Grene, som hver ender



Fig. 150. *Polyporus umbellatus (Pers.).*
Et Brudstykke af et Frugtlegeme, udgaaende fra en Sklerotie. Nat. Størr.

med en lille, regelmæssig, kresrund, blegbrun Hat, paa Undersiden bærende de meget korte, paa Stokken nedløbende Rør; af saadanne Hatte kan det samme Frugtlegeme bære indtil 300. Den hører til de spiselige Svampe. Særlig mærkeligt er dens mægtige, af talrige sorte, indvendig hvide, meget uregelmæssige, knoldformede Legemer sammensatte Sklerotium, der danner en »Brolægning« i Mulden. I Sommeren 1898 undersøgtes en saadan i en Skov ved Harden-

berg[1]); Brolægningen bredte sig over et Areal af 3 Kvadratmeter og bar 5 store Frugtlegemer af indtil 60 Centimeters Omkres. Myceliet udgik væsentlig fra et Par ældre Bøgestubbe, men Svampens parasitiske Natur er dog ikke godtgjort.

B. *Frugtlegemet med brunt Kød, Sporemassen hvid.*

19. **Bøgens Fyrsvamp. Polyporus fomentarius** *(L.)*.

Jeg har allerede i 1880 godtgjort denne Svamps parasitiske og ødelæggende Optræden paa Bøge af mindst 40-Aars Alder,

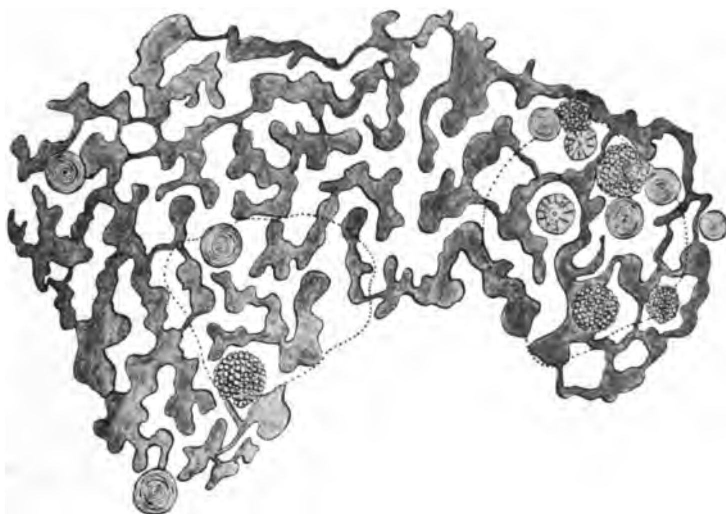


Fig. 151. *Polyporus umbellatus* (Pers.).
Skematiseret Figur af et Sklerotielag fra en Skov ved Hardenberg, gengivet i omtr. $^1/_{600}$ sand Størrelse, udført efter et Udkast af J. H. Bornebusch. Frugtlegemerne er betegnede ved de af smaa Cirkler dannede 5 Figurer. De 7 Cirkler med koncentriske Ringe angiver de endnu voksende 20—30-aarige Bøge; de to Krese med radierende Sprækker betegner Bøgestubbe; de to store Krese, dannede af prikkede Linier, angiver gamle, raadne Bøgestubbe, i og om hvilke Sklerotierne har udviklet sig.

og desangaaende givet udførlige Meddelelser[2]). Sporerne spirer i Grenbrud af saa store Dimensioner, at der i Midten findes funktionsløst Ved; Hyferne følger Grensporet ind til Stammens

---

[1]) Bot. Tidsskrift Bd. 22, S. 260 (1899).

[2]) Tidsskr. f. Skovbrug IV, 156 og VI, 238; Tidsskr. f. Skovvæsen 2. Bd. A., S. 98.

Indre, hvorefter de vandrer baade nedad og opad, selv ud i de tykkere Grene, og foraarsager Hvidmuld. Samtidig breder Myceliet sig udefter, men svækkes i sin Vækst, naar det naar Splinten, dog saaledes, at det danner Tunger ud imod Barken. De yngste Hyfer og det samme omgivende Cellevæv er fyldt med en brun Vædske, der i Tværsnit af Stammen viser sig som en brun, bugtet Linie, der danner Grænse mellem den frønnede og friske Del af Stammen. Paa den Del af Stammen, hvor Angrebet først har fundet Sted, er det hvidmuldede Parti tykkest, saa at det herfra aftager baade op- og nedefter. Hvor Modstandskraften i Splinten er mindst, vokser de tungeformede Partier tilsidst ud til Barken, dræber Dannelsesvæv og Bast, og her standser altsaa Stammens Tilvækst. Idet der over den øvrige Del af Stammen vedblivende dannes Vedlag, opstaar der 3-4 Centimeter brede, mer eller mindre fordybede, men barkklædte Furer, der kan forfølges i lange Strækninger lige ned til Træets Fod. Efterhaanden kan der opstaa flere saadanne Furer paa samme Stamme. I hele det frønnede Parti findes, foruden de fine Hyfer, der gennemborer Vedcellerne, endvidere en Del baade tangentialt og radialt stillede, lodrette, skindlignende Hinder af Mycelievæv, der i Begyndelsen er bruskagtige, senere seje som Læder og af 5—6 Millimeters Tykkelse. Nogle af de radialt stillede Hinder naar ud i de omtalte Furer, og herfra udvikles Frugtlegemerne, af hvilke der ofte kan opstaa flere i samme Fure i forskellig Højde. Disse Frugtlegemer er hovformede, Oversiden askegraa, med koncentriske Furer, Undersiden temmelig plan, med meget fine Porer, hvid-

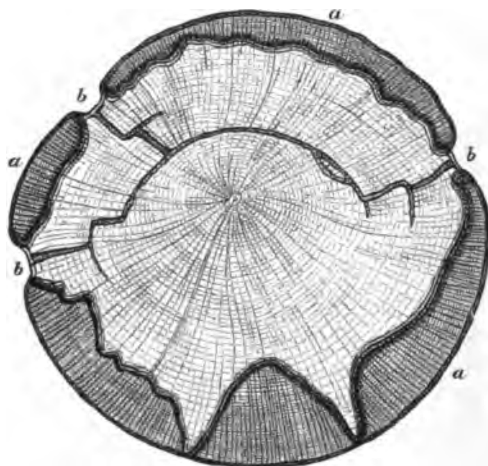


Fig. 152. Bøgens Fyrsvamp.
Polyporus fomentarius (L.).
Gennemsnit af en Bøgestamme, angreben af Svampen. a. De friske Dele. b. De Steder, hvor Svampeangrebet er naaet ud til Barken, hvorved der er opstaaet Furer. Tegnet efter et Eksemplar fra Skaarup i Fyn. $^1/_5$ sand Størr.

lig af de af Rørene udtrædende Sporer; efter disses Spredning kanelfarvet. Da disse Frugtlegemer er fleraarige eller endog mangeaarige, opstaar paa Undersiden flere Porelag, som tydelig kan tælles i et lodret Snit. Antallet af disse Lag af Rør, der bliver 1—3 Ctm. lange, angiver dog ikke nøjagtig Frugtlegemets Alder, da en Standsning af Rørenes Vækst ikke alene kan finde

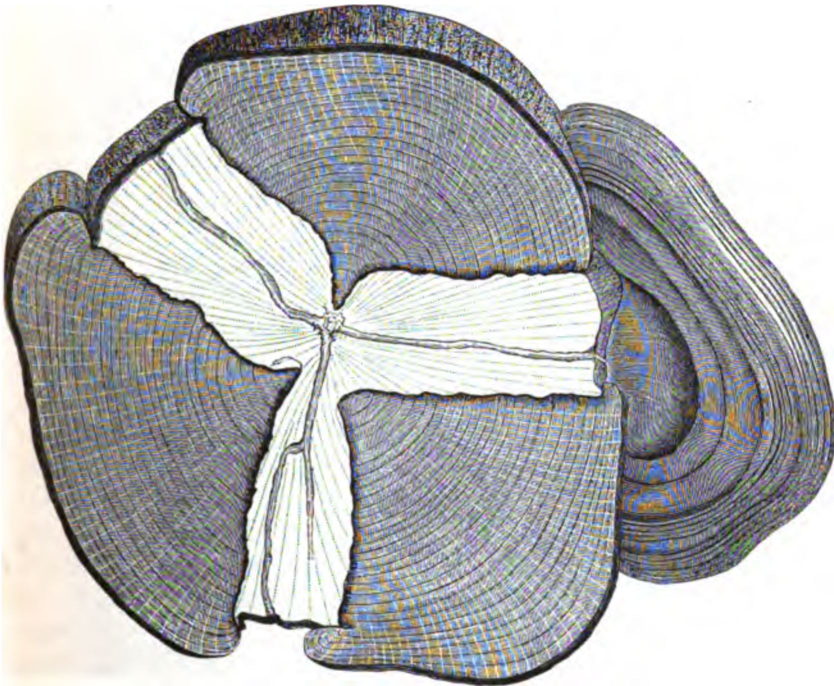


Fig. 153. Bøgens Fyrsvamp. *Polyporus fomentarius*?*(L.)*. **Skive, taget i 5 Meters Højde af en Bøg i en omtr. 55-aarig Bevoksning i Jægersborg Hegn. Den trestraalede Stjerne bestaar af frønnet Ved, gennemvævet af Svampens Mycel; i en af de herved frembragte Furer er et Frugtlegeme brudt frem. $^1/_3$ nat. Størr.**

Sted paa Grund af Vinterkulde, men ogsaa af Sommertørke. De hører til de største kendte Frugtlegemer; jeg har her fra Landet maalt Eksemplarer af over 2 Meters Omkres og af en halv Snes Kilograms Vægt[1]). Frugtlegemets Overside er beklædt med et meget haardt Barklag; indenfor dette findes en blød, men sej Masse, bestaaende af et Væv af brune Hyfer; det

[1]) **Modtaget af Skovrider Lyman fra en Skov ved Glorup i Fyn.**

er dette Lag, som tidligere har havt en betydelig Anvendelse, dels som Fyrsvamp, efter at være bleven behandlet med Salpeter, dels som blodstillende Middel, dels i forskellige tekniske Øjemed. Man har endog tidligere, da Veddet havde en ringe Værdi, ladet de gamle Træer henstaa saalænge de vilde producere Svampe, ja endog indpodet de friske Træer med frønnet Ved af angrebne Træer, for Svampeproduktionens Skyld.

Træet kan leve i mange Aar efter at være bleven angrebet af Svampen; men førend Furerne og navnlig Frugtlegemerne viser sig, er det vanskeligt at bedømme om Træerne er angrebne; dog kan man, ved at banke paa Stammen, ofte ved den dumpere Lyd høre at Træets Indre er frønnet. Paa et fremskredet Tidspunkt viser Træerne Tegn paa Sygelighed, idet flere og flere Grene hentørrer, Toppen bliver tyndere, Bladene bliver mindre og visner tidligere end hos de friske Bøge; endvidere angribes de uddøde Partier af forskellige Raadsvampe. Efterat Træet er helt udgaaet, breder Myceliet sig rask ud gennem de tidligere friske, ydre Vedlag lige til Barken, og der frembryder nu talrige Frugtlegemer overalt paa Stammen. Selv efter at Træet er omstyrtet kan der vedblive at udvikles Frugtlegemer, og disse er da kendelige ved at være stillede paa tværs for de Frugtlegemer, som var udviklede medens Stammen stod opret, idet Porelagene altid søger at vende nedad. Jeg har paa en saadan Vindfælde af Bøg (Glorup i Fyn) talt over 300 Frugtlegemer. Ogsaa i det af en svagt angrebet Bøg tilhuggede Tømmer kan Fyrsvampen fortsætte sin Vækst.

Denne Poresvamp optræder sporadisk overalt i vore Bøgeskove, og i enkelte Bevoksninger med mange gamle Bøge kan man træffe talrige Træer besat med dens Frugtlegemer. Meget sjælden findes den paa andre Træer, dog haves her fra Landet Eksempler paa dens Optræden baade paa Birk, Æl, Ælm og Hestekastanie.

Et Træ, som allerede er angrebet af Fyrsvamp, staar næppe til at redde, men bør snarest fældes, dels for at faa saa megen Gavn af det som muligt, da det aarlig gaar tilbage i Værdi, dels for at hindre Udviklingen af Frugtlegemer, der ellers ved Hjælp af Sporerne vil kunne smitte andre, ofte fjernt staaende Træer. Hvis man af en eller anden Grund ikke vil fælde og fjerne et med Fyrsvampe besat Træ, bør i alt Fald saavidt muligt Svampefrugterne afhugges og ødelægges ved Nedgraving eller Opbrænding. Derimod er der for denne Svamps Skyld ingen Anledning til at rydde Træstubbene. Foruden Smitte ved Hjælp af Sporerne bidrager vistnok ogsaa Spætterne til

Svampens Udbredelse, idet en lille Splint af et angrebet Træ, indpodet i et frisk Træ, kan smitte dette. Det er ved Forsøg



Fig. 154. Tøndersvamp. *Polyporus igniarius (L.)*
To Frugtlegemer paa Stammen af Populus alba. Det øverste Frugtlegeme lodret gennemskaaret, saa at man ser alle Porelagene. Omtr. 1/2 nat. Størr.

lykkedes at indpode Svampen i tilhugget Bøgetømmer ved at bore Huller i samme og heri anbringe Mycelium, taget af det

hvidmuldede Parti af et af Svampen angrebet Bøgetræ; anbragt i et fugtigt Rum har man herved faaet fremkaldt Frugtlegemer med flere Porelag, af hvilke hver kun brugte et Par Maaneder til deres Udvikling.

20. Tøndersvamp. Polyporus igniarius *(L.)*.

Dens Mycel breder sig paa lignende Maade indeni Træstammer som forrige Art og frembringer ligeledes Hvidmuld,



Fig. 155. Tøndersvamp. ***Polyporus igniarius (L.).*** **Frugtlegemer paa en Kirsebærstamme. Noget formindsket.**

men vokser langsommere. I Begyndelsen bliver det angrebne Ved brunt, senere antager det en hvidgul Farve. Frugtlegemet danner i Begyndelsen en uregelmæssig knoldformet Udvækst paa Stammen, og det er i Ungdommen helt og holdent rustbrunt og fint fløjlshaaret. Senere antager det en stærk hvælvet Hovform, Oversiden bliver efterhaanden mørkere, tilsidst næsten sort, faar mange koncentriske, bølgeformede Bælter, og det

meget haarde Barklag faar talrige fine Revner og Sprækker. Ogsaa indvendig er Frugtlegemet, i Modsætning til Fyrsvampens, meget haardt og kan derfor ikke bruges i samme Øjemed som dennes. Derimod har man forhen brugt denne Svamp til at kaste paa Arnen, hvor den længe kan brænde med en ulmende Ild (Tønder) og saaledes holde denne vedlige, hvoraf den har faaet sit Navn. Frugtlegemet bliver ikke saa stort som Fyrsvampens, men kan dog undertiden blive en Snes Ctm. i størst Udstrækning.



Fig. 156. Tøndersvamp. *Polyporus igniarius (L.).* Frugtlegemer paa en Blommegren. Lidt formindsket.

Svampen optræder paa mange forskellige Træarter baade i Skov og Have. Den angriber ikke sjælden Egen, baade Sommer- og Vintereg; hyppigere optræder den paa Asp, baade Bævreasp, Graaasp og Sølvasp, hos hvilken sidste jeg har set store Frugtlegemer med 30 Porelag. Endvidere træffes den paa større Piletræer, især Hvidpil, sjældnere paa Birk, Hassel og Hvidtjørn. Paa Møens Klint ses mange Hippophaë angrebne af den. I Haverne gaar det især ud over Stenfrugttræer[1]), for hvilke den er den farligste Fjende; den angriber mange Kirsebærtræer, Blommetræer, Kræge, Slaaen, Prunus Mahaleb. Træerne kan rigtignok leve i mange Aar efter at Angrebet er begyndt, men de

---

[1]) Den paa Stenfrugttræerne optrædende Form er af forskellige Forfattere bleven anset for en egen Art, under Navn af *P. fulvus* (Scop.), men forskellig fra den af Rob. Hartig under samme Navn beskrevne Art (der

svækkes dog saaledes, at det gaar ud over Frugtdannelsen. For at hindre Svampens Udbredelse til andre Træer bør man afhugge Svampefrugterne, saasnart de viser sig i Haven. Naar Grene afsaves af Frugttræer, er det af Vigtighed for at hindre denne Svamps Indtrængen, at behandle Saaret med Kultjære eller anden beskyttende Salve. Paa Stenfrugttræerne bliver Svampefrugterne i Regelen ikke ret store og bevarer længe deres rustbrune Farve og jævne Overside.

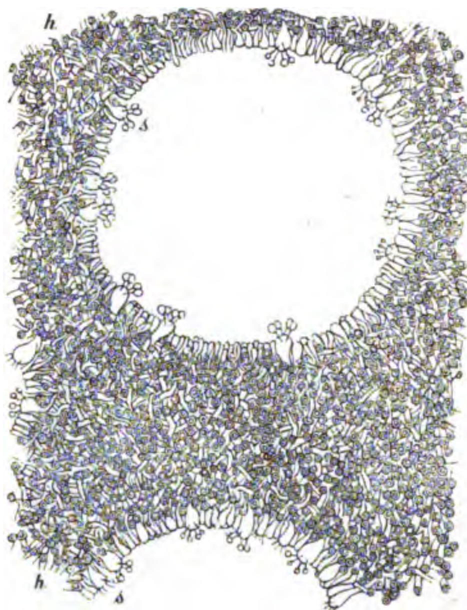


Fig. 157. Brudstykke af et vandret Gennemsnit af Porelaget af *Polyporus igniarius (L.)*; h er Hyfevævet, der danner Skillevæggene mellem Rørene; øverst ses Gennemsnit af et Rør, hvis Væg er beklædt med Hymenium; nogle af dettes Basidier bærer fire Basidiesporer (s). 270 Gange forst. Efter Luerssen. De øvrige Poresvampe har en meget lignende Bygning.

Nærmest til de to foregaaende slutter sig:

21. Sort Poresvamp, Polyporus nigricans *Fr.*, der har et betydelig mindre, pudeformet, næsten stenhaardt Frugtlegeme, der sjælden bliver over en halv Snes Centimeter langt, med fra Begyndelsen glinsende glat, sortebrun Overside, med dybe og tætte koncentriske Furer, afrundet Rand, hvælvet, graa, senere rustfarvet Underside. Den træffes hist og her paa Birkestammer og foraarsager lignende Ødelæggelse af Veddet, som de beslægtede Arter.

22. **Polyporus dryadeus** *(Pers.)*.

Frugtlegemet er stort og hovformet, men kun enaarigt og snart forgængeligt, i Begyndelsen blødt og saftigt, senere korkagtigt; Oversiden er ujævn puklet og grubet, med en tynd,

---

alene angriber Naaletræer), som derfor senere er bleven benævnt *P. Hartigii* Allescher.

mørkebrun Bark; Kød og Porelag kastaniebrune. Den optræder paa Eg[1]), ved hvis Grund Frugtlegemerne hyppigst træffes, medens Veddets Indre bliver frønnet og forsynet med talrige lodrette, hvide og gule Striber. Den er bemærket hist og her hos os paa ældre Ege, men dog ikke hyppigt.

23. **Fyrrens Poresvamp. Polyporus Pini** *(Thore).*

Frugtlegemet er meget haardt, perennerende, med flere Porelag, konsolformet, med skarp, halvkresformet Rand, men temmelig højt ved Grunden, hvor det udspringer fra Barken, saa at et lodret Gennemsnit bliver trekantet. Oversiden er mørkebrun, tilsidst sortagtig, med koncentriske Furer, Undersiden først smudsig gul, senere brun, skraanende stærkt nedad mod Stammen; Porerne middelstore, ofte lidt aflange. Frugtlegemerne vokser langsomt, bliver sædvanlig kun en halv Snes Ctm. i største Udstrækning, men de kan blive meget gamle.

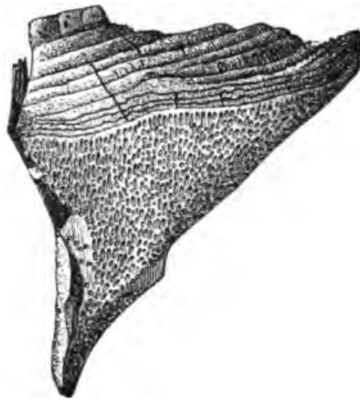


Fig. 158. *Polyporus Pini* (Thore). Et fuldt udviklet Frugtlegeme, set fra Siden. Nat. Størr. Efter R. Hartig.

Svampen angriber i Regelen ikke Træerne før de er henved 50 Aar gamle, hidrørende fra at Sporerne kun kan spire og Hyferne trænge videre i et Brud af saa store Grene, at det ikke bliver beskyttet af den stærke Harpiksudsvedning, men hvor der findes saftfattigt Kærneved. Efterat Myceliet er naaet ind i Stammens Indre vandrer det forholdsvis hurtigt baade opad og nedad, følgende samme Aarringe, hvorved der opstaar ejendommelige »Ringskaller« i Veddet; dette farves først rødbrunt, medens der senere opstaar hvide Pletter, især i det mindre harpiksrige Vaarved. De ydre Aarringe af det frønnede Parti løsner sig ofte kappeformigt fra Kærnen. De for det angrebne Ved karakteristiske hvide Pletter (uden sort Midte som hos Træer angrebne af P. radiciperda) opstaar ved at Svampens Ferment opløser Trakeidernes Lignin,

---

[1]) Jeg har dog ogsaa set den optræde midt paa Stammen af endnu levende Linde i Alleer ved København.

saa at kun Cellulosen bliver tilbage. Hos Fyrrestammen opstaar paa Grænsen af Kærneveddet og Splinten et rødligt, harpiksholdigt Lag, der betegner hvor langt Myceliet er naaet. Da Myceliet ikke hos Fyrren kan bane sig Vej gennem den levende Splint, opsøger den Grenbrud, som ikke er overvoksede med frisk Ved og hvor Myceliet derfor kan naa ud igennem Kærneveddet; her udvikles da Frugtlegemerne. Denne Svamp er ofte Aarsag i Vindbrud hos Fyrren.

Medens Fyrrens Poresvamp optræder meget hyppig og skadelig i de gamle Fyrreskove i Skandinavien og i Tyskland er den derimod hidtil kun sjælden bemærket i Danmark, hvor der endnu ikke findes mange tilstrækkelig gamle Fyrreplantninger. Saa meget lettere lader det sig gøre at bekæmpe Sygdommen i Fødselen, før den faar Lejlighed til at brede sig, ved straks at fælde de enkelte angrebne Fyrretræer eller i alt Fald at afhugge Frugtlegemerne, saa snart de viser sig. Meget af det fra Tyskland og Sverige til os indførte Fyrretømmer viser sig tydeligt nok angrebet af denne Svamp ved sin rødbrune frønnede Kærne og ringskallede Beskaffenhed. Den samme Svamp optræder i Tyskland i nogle Egne ogsaa paa andre Naaletræer, saaledes baade paa Rødgran, Ædelgran og Lærk.

24. **Ribsens Poresvamp. Polyporus Ribis** *(Schum.)*.

Dens Frugtlegemer er taglagte, konsolformede, læderagtige, baade indvendig og udvendig rustgule, 10—12 Ctm. lange; Oversiden er svagt filtet, med ophøjede, koncentriske Bælter, Undersiden med meget fine Porer. De bliver siddende i flere Aar, med faa korte Porelag, har en langsom Tilvækst og er derfor ofte bedækkede med et grønt Lag af Alger. Den er hyppig i Haver ved Grunden af ældre Stikkelsbær- og Ribsbuske; den svækker disse, saa at Bærrene bliver baade færre og mindre.

25. **Ællens Poresvamp. Polyporus radiatus** *(Sow.)*.

Frugtlegemerne bryder frem i taglagte Hobe paa Træstammerne; de enkelte Hatte er smaa, hyppigst omkring 5 Ctm. lange, konsolformede, rustfarvede baade ind- og udvendig, af korkagtig Beskaffenhed. Oversiden er i Begyndelsen svagt filtet, med tydelige, radierende Striber og svage Bælter. Porelaget har i ung og frisk Tilstand en ejendommelig spejlende Sølvglans,

senere er det mat rustbrunt. Disse Frugtlegemer optræder undertiden i saadan Mængde paa samme Stamme, at de maa tælles i hundredvis, og de er sædvanlig indbyrdes sammenvoksede saaledes, at der dannes store sammenhængende Kager paa Barken, ofte i en tydelig Skruelinie (venstre om), undertiden af over 3 Met. Længde. Ællens Stamme dekomponeres saaledes af Svampens Mycelium, at Veddet først farves gulbrunt, senere naar Cellevæggene tildels er fortærede bliver det hvidligt; det frønnede Parti er som sædvanligt begrænset af et mørkt Lag, der i Tværsnittet viser sig som en i sig selv tilbageløbende Linie.

Denne Svamp er mærkværdig nok aldeles forsømt i den fremmede plantepatologiske Literatur. Jeg har allerede i 1880[1]) gjort opmærksom paa den Skade, den anretter, særlig for Æl. Den bidrager væsentlig til Ællens Tilbagegang hos os og har en saa stor Udbredelse, at den sjælden mangler i nogen Ællebevoksning af over 30 Aars Alderen. Jeg har set saadanne, hvori omtrent hvert andet Træ var angrebet, og i en lille Gruppe paa omtrent hundrede Træer var kun nogle faa skaanede for dens Angreb.

Den optræder ogsaa ikke sjælden paa Bøg i dennes kraftigste Alder og bevirker, at Stammens Indre bliver hvidfrønnet. Jeg har



Fig. 159. Ællens Poresvamp. *Polyporus radiatus (Sow.).* En Ællestamme med en Hob af sammenvoksede Frugtlegemer. $^1/_3$ nat. Størr.

[1]) Tidssk. f. Skovbrug IV, 188. Jfr. endvidere Tidssk. f. Skovvæsen III, A, 90; V, B, 103; VIII, B, 113.

i en halv Snes Skove i Sjælland, Jylland og paa Lolland set Bøge, undertiden samtidig 3—4 Stykker, i en Alder af mellem 40 og 100 Aar, angrebne af denne Svamp. Men ogsaa andre Løvtræer bliver angrebne af den, om end sjældnere, saasom Ælm, Avnbøg, Ahorn, Birk og Hassel.

26. **Polyporus sistotremoides** *(Alb. et Schw.)*.

Denne Svamp, som af Forfatterne er opført under flere forskellige Navne[1]) udmærker sig ved at have en kort, tyk, knoldformet Stok, som bærer en temmelig stor, kres- eller halvkresformet Hat, som sædvanlig er noget tragtformet fordybet, af rødbrun, tilsidst mørk rustbrun Farve og korkagtig Beskaffenhed. Oversiden ujævn, grovfiltet, Undersiden med temmelig store og uregelmæssige, i Begyndelsen svovlgule Porer, som ved Berøring farves røde og som tilsidst opløses i brune, frynsede Tænder eller Plader. Ofte er flere Frugtlegemer sammenvoksede og Svampen er i det hele meget uregelmæssig og forskellig formet, temmelig hurtig forgængelig, i tør Tilstand skør.

Angrebet begynder sædvanlig ved Grunden af Stammen og breder sig op i samme, farvende Veddet rødbrunt, med kridhvide Myceliepladen; Veddet spalter sig i kubiske Stykker og bliver saa mørt, at det smuldrer mellem Fingrene til et gult Pulver. Karakteristisk for Ved, som er angrebet af denne Svamp, er de højre om gaaende skraa Spalter, der opstaar i Trakeiderne. Den optræder alene paa ældre Naaletræer, især Skovfyr, men er hidtil sjælden bemærket hos os; jeg har truffet den et Par Steder i Nordsjælland paa Skovfyr og paa Lolland paa en Weymouthsfyr, hvis Stamme var rødmuldet og til Dels hul til en Højde af 4 Meter.

Til denne Gruppe af Poresvampe hører endnu et Par Arter, der er tvivlsomme m. H. t. deres parasitiske Natur, men som i alt Fald optræder som skadelige for de fældede Træer og for Tømmer, nemlig:

27. Polyporus odoratus *(Wulf.)*, med perennerende, korkagtige, tykke og ofte flere sammenvoksede Frugtlegemer, Oversiden

---

[1]) Rob. Hartig kalder den Pol. mollis Fr. (Zersetz.-Erschein. 49 og senere i hans Lehrbuch d. Baumkrankh. 2. Aufl. 171); men med dette Navn har Fries betegnet en ganske anden Svamp, hvorimod han kalder den her foreliggende Art Pol. Schweinizii. Det ældste Artsnavn er dog det her anvendte, som blev givet den 1805 af Albertini & Schweiniz.

gulbrun, koncentrisk furet og noget filtet, Undersiden med middelstore, kanelbrune Porer; temmelig hyppig paa Vindfælder og Stubbe af Rødgran.

28. Polyporus ferruginosus *(Schrader)* har helt til Underlaget fastvoksede, skorpeagtige, rustbrune Frugtlegemer, der næsten alene bestaar af Rør med middelstore Mundinger (Porer); den optræder paa gamle Stammer af Løvtræer og paa Ved.

C. *Frugtlegemet med brunt Kød, Sporemassen brun.*

29. **Polyporus vegetus** *Fr.*

Frugtlegemet ligner habituelt nærmest Fyrsvampens. Det er hovformet eller tykt konsolformet, med koncentriske, puklede Bælter paa Oversiden, der er beklædt med en rødbrun, graadugget, senere mørkebrun Skorpe, som er gennemtrukket med talrige fine, harpiksagtige Aarer, men med glinsende glat Rand. Dets Underside er plan, med yderst fine Porer, først straagul, senere brun; dets Indre er i Begyndelsen blødt, senere trævlet og filtet, kastaniebrunt, for største Delen dog dannet af de hos ældre Frugtlegemer talrige Porelag, der bestaar af lange Rør og indbyrdes adskilte ved et tyndt Filtlag.

Denne som det synes i andre Lande sjældnere forekommende Svamp er temmelig hyppig i vore Skove, især paa ældre Bøge, hos hvilke den frembringer Hvidmuld. Frugtlegemet optræder hyppigst paa den nedre Del af Stammen, og kan opnaa en betydelig Størrelse; et Eksemplar paa en Bøg ved Vemmetofte var 67 Ctm. langt, 42 Ctm. bredt og 30 Ctm. højt ved Basis, med 15 Porelag, og paa en Hyldestamme har jeg maalt et Eksemplar, der var 60 Ctm. langt, 30 Ctm. bredt, 15 Ctm. højt og med fem Porelag. Naar Træer, som er angrebne af denne Svamp, fældes, bryder Frugtlegemerne undertiden ogsaa frem paa den indvendige Side af den hule Stamme.

30. **Børstehaaret Poresvamp. Polyporus hispidus** *(Bull.).*

De baade ind- og udvendig gulbrune, enaarige Frugtlegemer er konsolformede, halvkresrunde, ved Grunden høje, men med tynd Rand, 8—15 Ctm. lange; Oversiden er beklædt med Bundter af stive, mørkebrune Børster. Svampens parasitiske Natur og den Maade, paa hvilken den destruerer Træernes Ved, er først

paavist af *Prillieux*[1]); det endelige Resultat er, at Træernes Indre bliver hvidmuldet. Svampen har dog hidtil ikke havt videre Betydning hos os; jeg har set den optræde nogle faa Gange paa ældre Bøge, som blev totalt ødelagte af den, og jeg har faaet et Par Meddelelser om dens Optræden paa Askestammer. I Udlandet er det især Æbletræer og Morbærtræer, der lider af denne Svamps Angreb.

Et Par til denne Gruppe af Poresvampe hørende Arter skal endnu kortelig omtales, da de, skønt i Almindelighed kun optrædende som Raadsvampe, dog undertiden fra beskadigede Steder af Træerne kan trænge et Stykke ind i det friske Ved og destruere dette.

31. Polyporus applanatus *(Pers.)* ligner hvad Frugtlegemerne angaar nærmest Fyrsvampen, men de er meget fladere, vandret udstaaende, af blødere Beskaffenhed, halvkres- eller nyreformede; Oversiden med en graabrun Bark, som er bedækket med et brunt Støvlag af Knopceller, som ogsaa kan træffes hos de øvrige Arter af denne Gruppe; Undersiden er i Begyndelsen hvidlig, men bliver ved mindste Berøring brunplettet. Den optræder især paa Bøgestubbe, men kan ogsaa træffes et Stykke op ad Stammen, hvor denne er bleven beskadiget.

32. Polyporus obliquus *(Pers.)* har et skorpeagtigt, rødbrunt Frugtlegeme, som næsten alene bestaar af de lange Rør, der er skævt stillede, idet de søger nedefter, medens selve Frugtlegemet breder sig paa Træstammens Bark; hos kraftige Eksemplarer udvikler sig smaa, omtr. 1 Ctm. brede, konsolformede Hatte. Den optræder kun paa gamle, sygelige Bøgestammer, er næppe selv Aarsag til Sygeligheden, men bidrager til Træets yderligere Undergang[2]).

De øvrige til Poresvampenes Familie hørende Slægter spiller kun en ringe Rolle for Plantesygdomme, men nogle af dem har des større Betydning som Tømmersvampe, idet de nærer sig af det døde Ved og destruerer det forarbejdede Træ.

Oksetungesvamp. Fistulina hepatica *(Schaeffer)*.

Det kødfulde Frugtlegeme er tungeformet eller nyreformet, ved Grunden sammentrukket til en Stok; Oversiden først blod-

[1]) Bull, de la Soc. Mycologique. IX, 255.

[2]) E. Fries. Botaniska utflygter III, S. 347 (1864), siger, at den udvikler sig paa gamle Løvtræer mellem Bark og Ved og sprænger tilsidst Barken af, saa at Træet dør, hvilket jeg dog aldrig har bemærket.

rød, senere leverbrun, Undersiden med indbyrdes adskilte, i Randen fintakkede Rør; Kødet indeholder rød Saft og er forsynet med blodrøde Striber; Sporer brune. Den er ikke sjælden paa Stammen, endog helt op i Kronen af ældre Ege, hvis Ved farves rødbrunt i Nærheden af det Sted, hvor Frugtlegemet bryder frem, men Myceliet synes ikke at brede sig ret vidt. Den findes paa flere af vore saakaldte »Kæmpeege«, kan længe



Fig. 160. Egens Labyrintsvamp. *Daedalea quercina (L.)*. Frugtlegeme paa et Stykke Egetømmer. Noget formindsket.

vedblive at leve i Egestubbene, og dens Frugtlegeme, som er spiseligt, kan undertiden opnaa en meget betydelig Størrelse. Den træffes ogsaa paa Stammen af Castanea vesca (Charlottenlund).

Labyrintsvamp. Daedalea.

Kork- eller læderagtige, konsolformede Hatte, som paa Undersiden er beklædt med det labyrintisk bugtede og grenede Hymenofor.

Egens Labyrintsvamp, Dædalea quercina *(L.)* har træfarvede, 10—12 Ctm. lange, haarde og seje Frugtlegemer, som paa Undersiden bærer de tykke, labyrintisk bugtede og indbyrdes sammenvoksede Blade. Den optræder saa almindelig i Randen af Egestubbe, allerede et Aars Tid efter at Træet er fældet, at man i Afstand herved kan kende disse fra andre Træstubbe; den kan dog ogsaa udvikle sig paa Stammen, endog højt til Vejrs, af levende Ege, men kun paa beskadigede Steder, efter hvad hidtil vides. Derimod har den Betydning som Raadsvamp, idet dens Mycelium fortsætter sin Vækst i Egetømmeret og bidrager til dets Ødelæggelse; Frugtlegemerne ser man derfor ofte bryde frem, hvor der er anvendt Egeved i Broer, Stakitter, Bjælker og Fodstykker i Huse.

Bøgens Labyrintsvamp, Dædalea gibbosa *(Pers.)* har et tykt, hvidt Frugtlegeme, med dunet Overside og linieformede, svagt bugtede Porer paa Undersiden; den er meget almindelig paa Bøgestubbe, sjælden et Stykke op ad Stammen af levende Træer og kun hvor der iforvejen findes dødt Ved; den optræder ogsaa, men sjældnere, paa Popler.

Dædalea unicolor *(Bull.)* har tynde, læderagtige, taglagte Frugtlegemer af rødgraa Farve, med laadne Bælter paa Oversiden og tynde, chokoladefarvede, bugtede og fligede Gange paa Undersiden. Den ses hyppig paa Stubbe af forskellige Løvtræer, men træffes ogsaa ikke sjælden op ad Stammen i flere Meters Højde paa levende Træer, især Bøge, Ahorn, Hestekastanier, saa at det kunde se ud som om den var en Parasit; men i alle de Tilfælde, jeg nærmere har undersøgt, har det vist sig at Træerne iforvejen var angrebne af virkelige Snyltesvampe, især af Nectria ditissima, saa at den her omhandlede Labyrintsvamp kun optraadte sekundært, men dog bidragende til Veddets yderligere Ødelæggelse.

Korkhat. Lenzites.

Frugtlegemer korkagtige, konsolformede, tynde, Undersiden ved Grunden med Porer, henimod Randen med knivsbladformede Skiver, hvorved de nærmer sig til Paddehattenes; de to her nævnte Arter har brunt Kød og gør kun Skade som Tømmersvampe.

Fyrrens Korkhat, Lenzites saepiaria *(Wulf.)* har langstrakte, men temmelig smalle, kraveformede eller bredere, konsolformede Frugtlegemer, som paa Oversiden er stivhaarede og bæltede, mørkt kastaniebrune med lysere Rand, Undersiden gul. Den op-

træder hyppig især paa Fyrrebrædder i Plankeværker og Stakitter; paa mørke Steder antager Frugtlegemerne allehaande monstrøse Skikkelser.

Granens Korkhat, Lenzites abietina *(Bull.)* afviger fra forrige Art ved at have en tyndere og kun i Ungdommen svagt filtet Hat, der er graabrun, i Randen hvidlig, Skiverne paa Undersiden af Hatten graaduggede. Den synes alene at optræde paa Grantømmer, men er sjældnere end forrige Art.



Fig. 161. Et Stykke Fyrretømmer med Frugtlegemer af *Lenzites saepiaria (Wulf.)*. Nat. Størr.

Hussvamp. Merulius lacrymans *(Wulfen).*

Den er uden Sammenligning den mest ødelæggende af alle Tømmersvampe i Bygninger, paa fugtige og mørke Steder. Den begynder at vise sig paa Overfladen af Tømmeret som hvide, bomuldslignende Puder, i hvis Midte der senere opstaar gule og brune, af Sporerne farvede Partier, med mangfoldig forskelligfor-

met Skulptur, der viser sig som Porer, bugtede Folder, Gange og Masker, tilsidst ofte opløsende sig i tandformede Plader. Disse skorpeformede, bløde Frugtlegemer kan fra Træværket

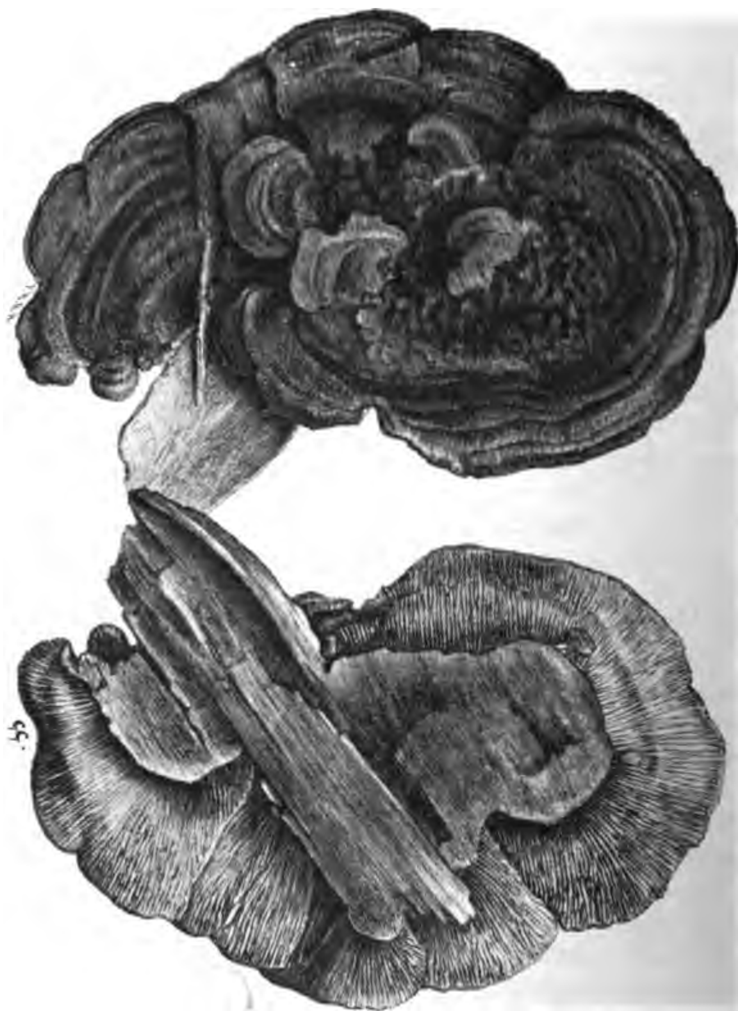


Fig. 162. Fyrrens Korkhat. *Lenzites saepiaria (Wulf.).* Et Frugtlegeme set ovenfra og nedenfra. Nat. Størr.

brede sig over Murværk osv. og kan bedække hele Gulve, Vægge og Lofter, især i fugtige Kælderrum. Dens Mycelium er dels spindelvævsagtigt, dels danner det tykke, grenede, graaagtige Strenge, der kan trænge dybt ind, endog i Murværk og sprænge

Stenene fra hinanden. Hvad iøvrigt angaar de mere specielle Forhold ved Hussvampens Udvikling, Bygning, Formering, Fore-



Fig. 163. **Hussvamp.** *Merulius lacrymans (Wulfen).* Et Frugtlegeme paa Gulvbrædder. Noget formindsket.

komst og særlig Midler til at forebygge dens Optræden og til at bekæmpe den, hvor den allerede har indfundet sig, maa henvises til et i 1898 udkommet, udførligere Skrift[1]. — Det er meget sjælden at Hussvampen optræder paa levende Træer i Skoven; den findes dog paa Barken af den nedre Del af Stammen af et Kastanietræ (Castanea vesca) i Charlottenlund.



Fig. 164. Hussvamp. *Merulius lacrymans (Wulfen).*
Et Stykke Fyrretømmer, stærkt destrueret af Svampen; forneden ses et Brudstykke af dennes strengformede Mycel. Noget formindsket.

Merulius corium *(Pers.)* optræder hyppigt i Skove paa nedfaldne Grene, Træstubbe o. lgn. samt paa allehaande Ved paa Tømmerpladser. Det er en papirstynd, hvid, til Underlaget trykket Svamp, som foroven har en frit udviklet, hvidfiltet og lidt bæltet Rand, medens Sporelejet danner bugtede og krusede, blegrøde Folder. Den har sædvanlig kun nogle faa Centimeters Udstrækning, men jeg har dog paa Snitfladen af en fældet Hestekastanie set et Eksemplar, der bredte sig over 800 Kvadrat-Centimetre.

12. Familie. **Paddehatte. Agaricaceae.**

Denne meget artrige Familie karakteriseres især ved at dens Frugtlegemer paa Undersiden er forsynede med knivsbladformede, lodret stillede Skiver, som er beklædte med Sporelejet,

[1]) E. Rostrup og C. Weismann: Hussvampen.

hvis Moderceller, ligesom hos de øvrige Basidiesvampe, bærer 4 enrummede Sporer af meget forskellig Farve, hvide, gule, brune, rosenrøde, sorte. Frugtlegemerne er oftest kødfulde eller hindeagtige og let forgængelige, sjældnere læderagtige og seje, men aldrig fleraarige. I Regelen har Frugtlegemet Form som en Skærm, med midtstillet Stok, sjælden er Stokken randstillet eller manglende. Skiverne er i Regelen af forskellig Længde, sjældnere naar de alle fra Stokken til Randen; undertiden er de gaffeldelte eller ved Grunden netformig forbundne; den Maade, paa hvilken de er hæftede til Stokken (frie, tilhæftede, udrandede, nedløbende osv.), er ofte et vigtigt Adskillelsesmiddel for Slægterne. Tilstedeværelse eller Mangel af Slør og Ring, Behaaring og Mælkesaft benyttes ogsaa til den systematiske Inddeling. De allerfleste Arter er Raadsvampe, nogle faa optræder som til Dels farlige Snyltere. En Del er spiselige og velsmagende, andre er giftige. Myceliet er i Regelen vedvarende og mangeaarigt, voksende kresformigt ud i alle Retninger i Jordbunden; medens de ældre Dele af Myceliet efterhaanden dør, frembringer de yngste Dele aarlig nye Frugtlegemer, hvorved de saakaldte »Hekseringe« opstaar. Hos de fleste Arter udvikles Frugtlegemerne om Efteraaret, naar der indfinder sig Regntid og Luften er fugtig, især i September og Oktober; største Delen af den brogede Hærskare af Svampe, som paa den Tid bedækker Skovbunden og Træstubbene, udgøres af Frugtlegemer, som hører til denne Familie.

De talrige til denne Familie hørende Arter har tidligere for største Delen været henførte til en eneste Slægt: Agaricus; man har dog i nyere Tid fundet Anledning til at dele den i en Række Slægter, dels paa Grund af det store Antal Arter, dels fordi den i Virkeligheden indeslutter en Række naturlige og vel karakteriserede Grupper. Kun de faa Arter, som har en større eller mindre Betydning for Plantesygdomme og da særlig for Træernes, skal omtales her.

Honningsvamp. Armillaria mellea *(Vahl).*

Denne Svamp er utvivlsomt den for al Trævækst skadeligste af alle til Paddehattene hørende Arter, og den fortjener derfor her en fyldigere Omtale. Dens Frugtlegeme har været kendt og beskrevet allerede i forrige Aarhundrede[1]), men indtil

[1]) Den blev første Gang beskrevet og afbildet i Flora Danica, Tab. 1013, i Aaret 1790 af Martin Vahl, som gav den Navnet Agaricus melleus. Slægten

nyere Tid blev den anset for en Raadsvamp, der ikke havde større Betydning end de talrige andre i Skovbunden frembrydende Paddehatte.

Ogsaa Svampens ejendommelige Mycelium, de saakaldte Rhizomorfer, var allerede beskrevet i Slutningen af forrige Aarhundrede[1]), men opfattedes i lang Tid som en selvstændig Svamp, der intet havde at gøre med de omtalte Frugtlegemer. Det var først i 1873 at *Rob. Hartig*[2]) klart godtgjorde Forbindelsen mellem disse Rhizomorfer og de Frugtlegemer, som kaldtes Armillaria mellea, hvis Rigtighed senere noksom er bevist ved talrige Undersøgelser og Iagttagelser.[3])

Svampens Udviklingsgang er følgende. De farveløse, ægformede Sporer spirer allerede faa Dage efter deres Spredning (September—Oktober), men mister snart Spireevnen, naar de mangler den fornødne Fugtighed. De ved Spiringen udviklede, yderst fine og farveløse, med Tværvægge forsynede Hyfer forgrener sig stærkt og danner et spindelvævsagtigt Mycel i Jordbunden. Efterhaanden forener flere Grene sig til de tykkere, først hvide, derefter med et brunt (af falsk Parenkymvæv dannet) Barklag forsynede, trinde, rodlignende Strenge, hvis Indre bestaar af en hvid Filt og som kan blive indtil 3 mm. tykke. I denne Tilstand kaldes de Rhizomorfer, et Slags hvilende Mycelium, der kan holde sig uforandret i længere Tid, og naar de ydre Forhold er gunstige udsendes nye Hyfer, der enten danner nye Strenge i Jordbunden eller borer sig ind i Træernes Rødder. Her breder Hyferne sig i Dannelsesvævet og Bastlaget og udfolder sig til papirstynde, hvide, ofte vifteformigt stribede eller flammede Hinder, der efterhaanden som den udtørrede Bark løsnes bliver tykkere, kraftigere og omgives med et først

---

Armillaria, hvortil den nu maa henføres, blev opstillet som en særegen Gruppe af den berømte svenske Mykolog Elias Fries i 1821.

[1]) Den tyske Botaniker A. W. Roth beskrev i 1797 (Catalecta botanica I) dette Mycelium under Navnet Rhizomorpha fragilis; senere delte Persoon (Synopsis fungorum 1801) den i to Arter: Rh. subcorticalis, nemlig den flade Form, der vandrer op under Træernes Bark, og Rh. subterranea, den strengelignende Form, der breder sig i Jordbunden.

[2]) Botan. Zeitung 1873, S. 295, og Wichtige Krankh. d. Waldbäume S. 12—42 (1874). Senere har A. Brefeld (Botan. Zeit. 1876 Nr. 41 og i Untersuch. aus d. Gesammtgebiete d. Mycologie, Heft 3, 1877) ved sine omhyggelige Kulturforsøg forfulgt hele Udviklingen af en Spore af Armillaria mellea til en fuldstændig Rhizomorpha.

[3]) Se mine Artikler i Tidsskrift f. Skovbrug Bd. 4, S. 3—42 og 113—132, Bd. 6, S. 224—231, Bd. 12, S. 194, samt i Tidsskrift for Skovvæsen Bd. 3, A, S. 88, Bd. 5, B, S. 98, Bd. 8, S. 107.

blegere, rødligt, senere mørkebrunt, silkeglinsende Barklag. Disse i Begyndelsen flade, brune Skorper udvikler sig senere til et mangfoldig forskelligformet Netværk, med større eller mindre Masker; de faar efterhaanden en fastere, læderagtig eller endog hornagtig Beskaffenhed, og bliver i tør Tilstand skøre. De kan forfølges til en ofte betydelig Højde under Barken af de endnu levende Træer, som først dræbes naar Rhizomorfalaget har naaet at omspænde Stammen. I den øverste, endnu livskraftige Del er Rhizomorferne hvidlige, og de udsender fine Hyfer, der trænger ind i de ydre Vedlag og foraarsager at disse bliver frønnede. Disse Hyfer følger fortrinsvis de stivelseholdige Marvstraaler og kan navnlig hos Naaletræerne, ved at følge Harpikskanalerne, naa langt højere op i Stammen end Rhizomorferne naar i Bastlaget. Hos Naaletræerne fremkaldes herved abnorme Harpiksophobninger og Udflod af Harpiks, især i Rodhalsen hos unge Naaletræer (se Fig. 169), som herved bliver »harpiksdrukken«.



Fig. 165. Honningsvamp. *Armillaria mellea.* Stammestykke af en ung Rødgran; et Stykke Bark er borttaget, hvorved det endnu hvide, i Randen flammede Rhizomorfalag er bleven blottet. Lidt formindsket.

De ydre Vedlag, som er gennemborede af de fra Rhizomorfalaget udgaaende Hyfer og derved bleven frønnede, frembyder talrige fine Huller i Vedcellernes Vægge, hidrørende fra at Hyferne borer sig gennem disse Vægge, idet de henter Næring fra Veddet. Det frønnede, gulagtig hvide Ved begrænses indadtil af et mørkt Lag, som i Tværsnit af Stammen viser sig som en brun, bugtet, i sig selv tilbageløbende Linie (se Fig. 170), forsaavidt Rhizomorfalaget er naaet helt rundt. Dette brune Lag hidrører fra at Hyferne i deres yngste Forgreninger danner blæreformede Udposninger, fyldte med en brun Farve, og det vandrer stadig længer ind i det friske Ved, idet de farvede Blærer fylder de sidst angrebne Vedceller eller Trakeider (se Fig. 171). Denne Svamps Ødelæggelse af Træstammer forholder sig saaledes paa en Maade omvendt af Poresvampenes; i begge Tilfælde danner et brunligt Lag Grænsen mellem det friske og frønnede Parti, men medens det for Poresvampenes Vedkommende er Midten af Stammen, Kærnen, der

ødelægges, er det den ydre Del, Splinten, der ødelægges af Honningsvampen. Naar angrebne Træstammer fældes, kan Myceliet fortsætte sin Vækst i Stubbene og efterhaanden bringe disse i en Art tør Forraadnelse; saa længe de Hyfer, som gennemvæver Veddet, er levende, udsender det frønnede Ved i Mørke et ret stærkt fosforagtigt Lys, ved hvis Hjælp man f. Eks. kan skelne



Fig. 166. Honningsvamp. ***Armillaria mellea (Vahl).***
Et Stykke af en Ællestamme, hvoraf Barken til Dels er borttaget, saa at de fuldt udviklede Rhizomorfer kommer til Syne. Nat. Størr.

trykte Bogstaver eller se hvad Klokken er paa et Lommeuhr, og som vel ofte har givet Anledning til Frygt og overtroiske Forestillinger, naar man ved Nattetid har stødt til trøskede Træstubbe i Skoven.

Honningsvampens Mycelium optræder ikke alene i Begyndelsen af sit Liv som Raadsvamp, men ogsaa efter at det i længere Tid har næret sig af levende Træers Ved kan det fortsætte sin Vækst i det af de angrebne Træstammer forarbejdede

Ved og saaledes optræde som Tømmersvamp paa fugtige Steder, f. Eks. paa den i Jorden nedrammede Del af Træstolper og især i Vandrender af Træ. Jeg har set saadanne Vandledninger fuldstændig udfyldte og stoppede af mægtige Knipper af gentagen gaffeldelte, brune, trinde Rhizomorfastrenge (se Fig. 167), ganske af samme Bygning som de i Jorden fra de angrebne Træers Rødder udgaaende Rhizomorfer[1]). Disse i underjordiske Rørledninger forekommende Rhizomorfer behøver dog ikke nødvendig at have deres Oprindelse fra Træværket i saadanne Ledninger; forsaavidt de findes i Drænsrør eller overhovedet i Rør, som ikke bestaar af Træværk, maa de hidrøre fra, at de i Jorden udbredte Rhizomorfer har sendt Forgreninger ind gennem Sprækker i Rørene.

Honningsvampens **Frugtlegeme** bryder frem om Efteraaret, noget for-

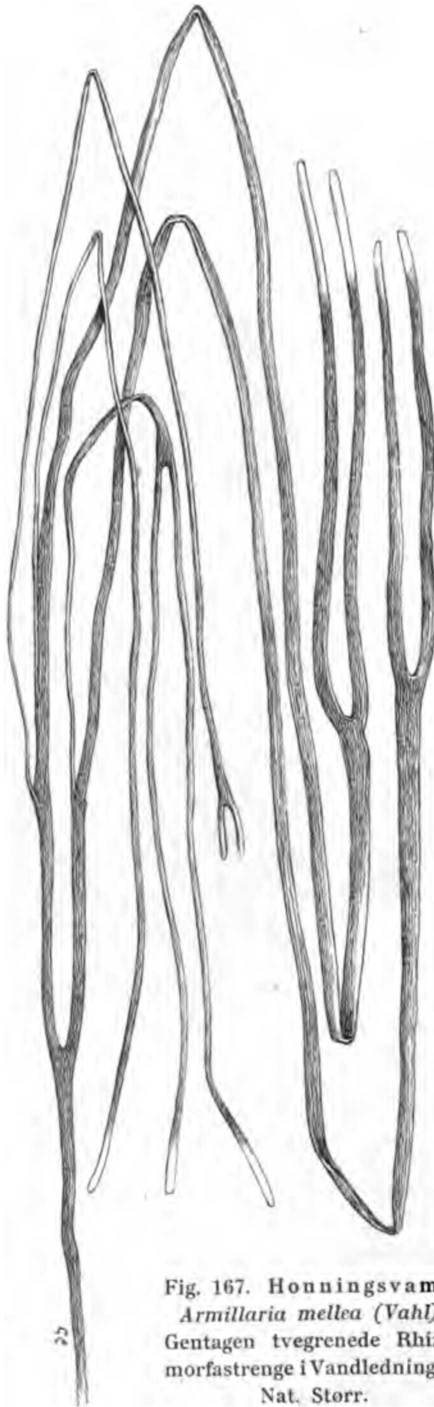


Fig. 167. Honningsvamp. *Armillaria mellea (Vahl).* Gentagen tvegrenede Rhizomorfastrenge i Vandledninger. Nat. Størr.

[1]) Jeg har et Par Gange med en Del Aars Mellemrum af Baron E. Rosenørn-Lehn modtaget saadanne mægtige Knipper af Rhizomorfer, udtagne af Trærender dannede af Fyrrebrædder, ved Hvidkilde i Fyn; Knipperne var af over 5 Meters Længde og af omtrent 16 Centimeters Tykkelse.

skelligt efter Regnforholdene; undertiden træffes enkelte allerede udviklede midt i August, i Regelen dog først i større Antal fra Midten af September indtil Frost indfinder sig. Frugtlegemerne anlægges indeni Rhizomorferne, i den indre Del af disses Barklag og de bryder frem gennem dette som en lille hvid Kegle, hvori der derefter viser sig en ringformig Fure, der adskiller



Fig. 168. Honningsvamp. *Armillaria mellea (Vahl).*
En Gruppe Frugtlegemer i forskellig Udviklingstilstand. Noget formindsket.

Hatten fra Stokken. Under Hattens fortsatte Vækst viser sig et hvidligt, trævlet Lag, der strækker sig fra Hattens Rand til midt paa Stokken, det saakaldte Slør, der tilsidst brister, idet Hattens Rand retter sig vandret udefter; den største Del af Sløret bliver siddende paa Stokken og danner den karakteristiske, ringformede Svulst, som findes noget ovenfor Midten af Stokken. Frugtlegemets, d. v. s. Paddehattens Højde i fuldt udviklet Tilstand er

hyppigst 8—10 Ctm., med en omtrent lige saa bred Hat; naar de er samlede i tætte Tuer er de enkelte Paddehatte sædvanlig



Fig. 169. Honningsvamp. *Armillaria mellea (Vahl).*
Ung Skovfyr (5 à 6 Aar gl.), næsten dræbt af Svampen, hvis Frugtlegemer bryder frem ved Grunden af Stammen; her findes ogsaa en stærk Udsondring af Harpiks, som har sammenlimet den omgivende Jordmasse til en fast Klump. Fra den nedre Del udgaar underjordiske Rhizomorfer, som et Stykke fra Træet bærer en Klynge op over Jorden fremskydende Frugtlegemer [det sidste skematiseret]. Lidt formindsket.

mindre, medens de, naar de staar spredte, kan opnaa den dobbelte Størrelse. Paddehattens Farve er lysere eller mørkere,

smudsig honningbrun, Skiverne paa Hattens Underside i moden Tilstand hvidmelede af de talrige Sporer, der tilsidst danner et hvidt Pudder paa Jord og Planter under og omkring disse Paddehatte. Den i Begyndelsen halvkugleformede Hat bliver efterhaanden svagt hvælvet, med en vandret udstaaende Rand og sædvanlig en lille fremspringende Top paa Midten; særlig ejendommeligt er de, især hos yngre Eksemplarer iøjnefaldende, fine, spredte mørkebrune Haarbundter paa hele Oversiden af Hatten, hvis Rand er svagt stribet. Skiverne er lidt nedløbende paa Stokken og fortsættes som fine Striber ned til Sløret eller den ringformede Svulst, der dog hos ældre Eksemplarer ofte ganske forsvinder; nedenfor Ringen er Stokkens Overflade noget trævlet og ved Grunden svagt opsvulmet. Frugtlegemets hele Udvikling varer 2 à 3 Uger, altsaa længere Tid end Paddehattene ellers plejer at bruge. De kan bryde frem alle Vegne, hvor de trinde Rhizomorfastrenge breder sig i Jordbunden, og staar da mere spredt, eller fra de under Barken skjulte Rhizomorfer, i hvilke Tilfælde de ofte følger de overfladisk liggende Trærødder, eller de udvikles i ofte tætte Hobe omkring og paa de større Træstubbe. Sjældnere bryder de frem af Barken paa de angrebne, men endnu levende Træers Stammer; hyppigst er dette Tilfældet med ganske unge Naaletræer, som man kan trække op med en hel vedhængende Kres af Frugtlegemer ved Grunden af Stammen og sædvanlig i Forbindelse med en fast, af Harpiks gennemtrængt Jordklump, som omgiver Roden. Jeg har dog ogsaa adskillige Gange bemærket Frugtlegemer brydende frem af Barken højt til Vejrs paa 30—50aarige Træer, baade paa Gran og Fyr (især Østerrigsk Fyr), Bøg, Eg, Æl og Birk, overhovedet saa højt som Rhizomorferne under Barken naar. At Frugtlegemerne ikke oftere bryder frem her, hidrører fra det Tryk, Barken udøver, der hindrer Paddehattene i at udvikle sig undtagen paa saadanne Steder, hvor Barken er sprængt løs. Man kan vilkaarlig faa disse Frugtlegemer til at bryde frem af en med Rhizomorfer beklædt Stamme ved at gøre Indsnit i Barken eller borttage Brudstykker heraf henad Efteraaret; i Løbet af et Par Uger vil Paddehattene begynde at vise sig paa disse Steder, i alt Fald i fugtigt Vejrlig.

Hvad Honningsvampens Forhold til de forskellige Træarter angaar, da kan man vistnok med Rette sige, at den kan angribe alle Slags Træer, men at der dog er betydelig Forskel paa disses Modstandskraft mod Svampens Angreb. Naaletræer er i det hele taget mindst modstandsdygtige lige over for Angreb af Honningsvampen, der overhovedet er en af de for-

dærveligste og mest udbredte af de Snyltesvampe, der foraarsager Sygdom og Ødelæggelse i vore Naaleskove; især er dette Tilfældet i yngre Plantninger og paa mager Bund, idet Procentmængden af de angrebne Træer i stærkt Forhold aftager med Alderen, i hvilken Henseende det forholder sig omvendt med Rodfordærveren. I danske Plantager er følgende Naaletræer funden angrebne og dræbte af Honningsvampen: Rødgran, Hvidgran, Sortgran, Sitkagran, Ædelgran, Pichtagran, Douglasgran, Skovfyr, Bjærgfyr, Kystfyr, Østerrigsk Fyr, Weymouthsfyr, Cembrafyr, Lærk, Ene. — Større økonomisk Betydning kan Angrebet jo kun have for de i større Maalestok dyrkede Træer; men indenfor disse findes der meget forskellig Modtagelighed for Sygdommen, selv om de staar i samme Alder jævnsides, under samme ydre Forhold. Det viser sig at af disse er de mest modtagelige: Rødgran, Skovfyr, Bjærgfyr og Weymouthsfyr, medens Hvidgran og Lærk sjælden angribes og Ædelgran kun i yderst faa Tilfælde har vist sig at være angreben af Honningsvampen og det tilmed kun i en meget ung Alder.

Hvad angaar Rødgran, da kan dette Træ angribes af Honningsvampen i enhver Alder — jeg har set hundredaarige Rødgraner angrebne — men fordærveligst optræder den dog for Rødgraner i en Alder af 5—15 Aar. I Bevoksninger af denne Alder kan man finde indtil 25 pCt. dræbte af Honningsvampen paa ét Aar. De nylig angrebne unge Graner er allerede i Afstand kendelige ved at Skuddene bliver slappe og hængende og hele Træet faar en gulgrøn Farve; kort Tid derefter gaar hele Træet ud og alle Naalene bliver brune. Det sikreste Tegn paa, at det er Honningsvampen, som har angrebet Træet, er dog det hvide Rhizomorfalag, som straks viser sig saasnart man bortskærer et Stykke Bark ved Grunden af Stammen, en Maade man iøvrigt kan bruge ved alle Slags Træer, som man har mistænkt for at være angrebet af Honningsvampen. Rødgraner indtil en halv Snes Aar kan dræbes af Svampen allerede samme Aar Angrebet er begyndt, nemlig saasnart Myceliet er naaet rundt om Træets Grund og har dræbt Dannelsesvævet. Jo ældre Træerne er, des længere staar Kampen paa, og Rhizomorfalaget kan hos ældre Rødgraner være naaet meterhøjt eller mere, førend de gaar ud, hvilket sker naar det har naaet at omspænde Stammen paa et enkelt Sted. Af de smallere Aarringe, som er en Følge af Svampens Angreb, kan man tilnærmelsesvis bedømme, hvor mange Aar Kampen har varet.

Det er en her i Landet gjort Erfaring, som senere er bekræftet ved talrige Iagttagelser, at Honningsvampen især op-

træder heftigt i de unge Naaletræbevoksninger, navnlig Rødgraner, hvor disse er kultiverede efter afdreven gammel Bøgeskov. Aarsagen hertil er sikkert den, at Svampen trives fortræffeligt i de levnede Bøgestubbe, hvor den lever som Raadsvamp og hvorfra udgaar talrige Rhizomorfastrenge omkring i Jordbunden; hvor de da kommer i Berøring med Naaletræernes Rødder bliver disse inficerede af Svampen. Paa selve disse Bøgestubbe og rundt om samme optræder da ogsaa hyppig store Hobe af Honningsvampens Frugtlegemer, ofte stillede i Rækker, følgende de vandret udbredte Rodgrene. Ung Naaletrækultur efter gammel afdreven Naaleskov, hvor Stubbene er bleven staaende i Skovbunden og som har været angrebet af Svampen, er iøvrigt udsat for samme Fare.

Ligesom Rodfordærveren, saaledes frembringer ogsaa Honningsvampen Huller i Rødgranbevoksninger, dog sædvanlig af mindre udpræget Karakter. Saadanne Pletter med udgaaede Træer, dræbte af Honningsvampen, træffes ofte, selv i 30—40-aarige Bevoksninger, og i Randen af disse Pletter kendes de nylig angrebne Træer ved deres korte Skud og gulagtige Top. Disse syge Pletter opstaar ved at der fra et enkelt af Svampen angrebet Træ udsendes Rhizomorfer, som kan krybe flere Meter omkring i Jordbunden og saa dybt Muldlaget naar, og angribe Roden snart af et, snart af et andet Træ i Nærheden, medens enkelte kan gaa Ram forbi, hvorved de omtalte Huller bliver uregelmæssige. Sygdommens smitsomme Karakter er saaledes nærmest at sammenlige med Rodfordærverens.

Hvad Jordbundsforholdene angaar synes Honningsvampen at optræde farligere for Træer paa let, sandblandet og højt liggende Grund, især Morbund, end paa leret og sid Bund eller i god Bøgemuld; især synes den at sky tørvholdig Bund. I Rødgranbevoksninger paa bakket Terræn ses flest angrebne Træer paa Højderne, aftagende i de lavere liggende Strøg, og i Dale med tørvholdig Bund kan alle Granerne vise sig friske og grønne, selv om der alle Vegne findes Bøgestubbe i Skovbunden.

De forskellige Arter af Fyr, som i større Maalestok dyrkes hos os, nemlig Skovfyr, Bjærgfyr og Weymoutsfyr, synes knapt at være saa modtagelige for Honningsvampens Angreb som Rødgranen, idet der i unge Bevoksninger, bestaaende af en Blanding af Rødgran og Fyr, viser sig flere Procent angrebne af de første end af de sidste. Men iøvrigt gælder det meste af, hvad ovenfor er sagt om Svampens Forhold til Rødgran, ogsaa dens Forhold til de nævnte Arter Fyr. Hos Skovfyr paa 40—50 Aar kan man finde Rhizomorfalaget naaende 3—4 Meter

højt op under Barken, før Træet dør. I ældre Skove, hvor Svampen allerede er udbredt overalt i Jordbunden, bliver Bjærgfyr mindst lige saa stærkt angreben af Honningsvampen, som andre Fyrrer. I Hede- og Klitplantager, hvor der ikke før har været Skov, varede det længe inden Honningsvampen indfandt sig. Det første Tilfælde, som er bekendt angaaende Honningsvampens Optræden i Klitplantninger, hidrører fra 1882, da en samlet Gruppe af Østerrigsk Fyr i Husby Plantage blev angrebet og dræbt af denne Svamp; men dette Træ var jo allerede dødsdømt paa Grund af et andet Svampeangreb, i alt Fald indtil det er bleven tilstrækkelig akklimatiseret hos os; Østerrigsk Fyr er iøvrigt ogsaa flere Steder paa Øerne bleven stærkt medtaget af Honningsvampen. Senere begyndte Honningsvampen at optræde hist og her baade i Hede- og Klitplantagerne paa Bjærgfyr, som temmelig pludselig og samtidig overalt paa Træet faar brune Naale, paa lignende Maade, som naar det angribes af Trametes. Til disse tidligere skovløse Egne maa Svampen ventelig være ført enten med Planter fra fremmede Planteskoler, eller ved Vindens Hjælp i Form af Sporer fra østligere Skove, eller ved Vildtet, som med stor Begærlighed æder Frugtlegemerne og som strejfer vidt omkring i Hedeegnene; det sidst nævnte Middel til Svampens Udbredelse er vel det sandsynligste, da det har vist sig at en stor Mængde Svampesporer gaar ufordøjede gennem Dyrenes Tarmkanal.

Weymouthsfyr hører ogsaa til de Træer, der let angribes af Honningsvampen; jeg har i en lille, 30—40-aarig Bevoksning med et Par hundrede Træer set, at over Halvdelen blev dels dræbt dels stærkt angrebet heraf, og fundet Rhizomorfalaget naaende indtil 3 Meter højt i endnu levende Træer. Weymouthsfyrren hører ikke alene til de for Svampen mindst modstandsdygtige Træer, men Rhizomorferne synes ogsaa at vokse usædvanlig hurtig i samme, saa at de forholdsvis tidlig gaar ud efter Angrebet. I unge, 8—10-aarige Bevoksninger af Weymouthsfyr har jeg flere Gange set indtil en halv Snes pCt. af Træerne dræbte af denne Svamp.

Skønt Hvidgran (Picea alba) aabenbart er mindre modtagelig for denne Svamps Angreb, haves dog ikke faa Eksempler paa, at baade yngre og ældre Træer kan dræbes heraf.

Lærken er kun lidet modtagelig for Honningsvampens Angreb, men ganske fri gaar den ikke; selv ældre Træer kan angribes, og jeg har hos saadanne forfulgt Rhizomorfalaget til halvanden Meters Højde under Barken.

Ædelgran er den af alle vore Naaletræer, som staar sig

bedst mod Honningsvampen. Jeg har, trods megen Eftersøgen, kun et Par Gange fundet et enkelt 5—6-aarigt Træ angrebet og dræbt, og i Efterplantninger, hvor de fleste andre Naaletræer stadig gik ud som Følge af denne Svamps Angreb, har Ædelgranen staaet sig godt. Paa de over hundredaarige Ædelgraner i Jægersborg Dyrehave og Nørreskov ved Furesø kan man vel træffe Rhizomorfastrenge omspindende Rødderne, men de kan ikke trænge ind i Roden saalænge Træerne er i Live; det viser sig imidlertid, at naar Træet fældes, vandrer Myceliet snart ind i den tilbageblevne Stub, idet Modstanden nu er svækket, saa at Ædelgranen i saa Henseende forholder sig ligesom Bøgen.

At Enen (Juniperus) ofte dræbes af Rhizomorfer har jo kun forstlig Betydning derved, at den saaledes bidrager til Svampens Udbredelse.

Hvad Løvtræer angaar, da foreligger der meget lidt i den fremmede Literatur om, at ogsaa disse lider af Honningsvampens Angreb, saa at hvad der vides herom væsentlig grunder sig paa Iagttagelser her fra Landet[1]). Og dog er det et ret anseligt Antal af Løvtræer, som nu er paavist at kunne falde som Offer for Rhizomorfernes Vandring op under Barken. Hyppigst og farligst optræder den paa Bøg, Avnbøg, Æl, Kanadisk Poppel, Hvidpil og Røn; sjældnere paa Eg, Birk og Ask; i enkelte Tilfælde har jeg truffet den paa Lind, Ahorn, Navr, Hvidtjørn, Bævreasp, Graaasp, Skovpil, Hassel og Hyld. Ogsaa Frugttræer og Prydtræer i Haver bliver af og til angrebne og dræbte af den, hvad jeg selv har iagttaget enkelte Gange med Æbletræer, Kirsebærtræer, Hestekastanie, Robinie, Guldregn, Paulownia, Ampelopsis, Pyramidepoppel.

I Skoven er det hyppigst Bøgen, der dræbes af Honningsvampen. I 10—20-aarige, alt for tætte og mørke Bevoksninger, kan den undertiden husere ret slemt, ofte i Selskab med Nectria ditissima. Hyppigere træffer man dog, spredt omkring i Bevoksninger paa 50—70 Aar, enkelte Bøge, som pludselig gaar ud midt om Sommeren, hvilket røbes ved det visne, mørkebrune Løv, der bliver siddende paa Træerne hele den følgende Vinter, da det ikke i Løvfaldstid kan løsnes paa normal Maade. Rhizomorferne naar hos Træer af nævnte Alder sædvanlig til en Højde af 2—3 Meter, før det faar omspændt hele Stammen, paa hvilket Tidspunkt Træet hurtig gaar ud. Ved Hjælp af de smalle ydre Aarringe kan man, som sædvanlig ved de af Rodparasiter angrebne Træer, tælle sig til i hvormange Aar Træet

[1]) Se navnlig Tidsskr. for Skovbrug IV, S. 113—132.

har været angrebet af Svampen, ligesom de sædvanlig mindre Blade røber, at Træet er angrebet. I Tværsnit af saaledes angrebne Bøgestammer ses det frønnede Parti at være naaet i vekslende Dybde, 2—5 Centimeter ind i Veddet, begrænset af en sortagtig, bugtet og kruset Linie, indenfor hvilken Veddet er friskt. Det er især paa Morbund, at Bøgene lider af Honningsvampens Angreb, ventelig fordi deres Modstandskraft her er bleven svækket. Under saadanne Forhold træffes endog Bøge paa 200 à 300 Aar angrebne af Rhizomorfer under Barken.


Fig. 170. Honningsvamp. *Armillaria mellea (Vahl).* Tværsnit af en Bøgestamme, dræbt af Svampen. Den bugtede, sorte Linie betegner Grænsen for Hyfernes Indtrængen i Veddet. $^{1}/_{20}$ nat. Størrelse.

Imidlertid er Angrebet paa levende Bøge langtfra saa hyppigt som man skulde vente, naar man ser hen til hvor ofte Bøgestubbene er gennemtrængte af Rhizomorfer og i hvilken Mængde, ofte i hundredvis, at Svampens Frugtlegemer, Paddehattene, bryder frem paa og rundt omkring disse Stubbe, samt de kraftige Rhizomorfastrenge, som ofte strækker sig i 4—5 Meters Længde ud i Jordbunden. Sagen er, at den livskraftige Bøg i Almindelighed viser saa stor Modstandskraft mod Svampen, at selv om Rhizomorferne omspinder Barken paa Rødderne, formaar de kun i forholdsvis sjældne Tilfælde at trænge ind gennem Barken. Men naar først Træet er fældet, taber Stubben snart denne Modstandsevne, Rhizomorferne trænger ind gennem Barken, gennemvæver ofte hele Stubben og henter her-

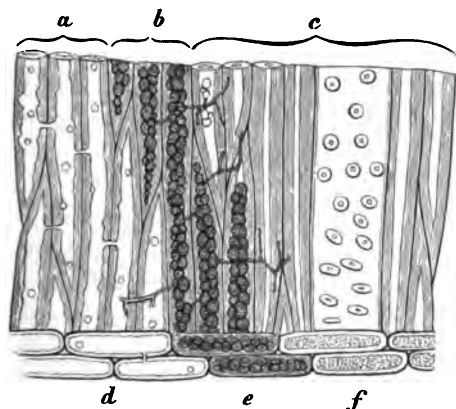


Fig. 171. Honningsvamp. *Armillaria mellea (Vahl).* Et lodret, radialt Snit i et Stykke af en Bøgestamme, angrebet af Rhizomorfer. a—d er dræbt og halvt destrueret Ved, hvori de smaa Cirkler betegner de af Hyferne, ved Gennemboring af Cellevæggene, frembragte Huller; b—e er Celler fra det angrebne Veds sorte Linie; c—f er friskt Ved med et prikket Kar. 300 Gange forst.

fra Kraft til at udsende de lange Strenge, som bliver til Ødelæggelse for den Naaletrækultur, man lader følge efter Bøgen. Man finder ogsaa undertiden Rhizomorfer midt inde i levende Bøges Ved; men dette synes kun at finde Sted, hvor Træet iforvejen er angrebet af Poresvampe, som har bragt Kærnen i en frønnet Tilstand.

Avnbøgen synes at være mindre modstandsdygtig mod Rhizomorfernes Indtrængen end Bøgen. Jeg har i alt Fald i Blandingsskove af disse to Træer (paa Lolland) bemærket, at langt flere Avnbøge blev angrebne end Bøge. Hos Avnbøg kan man finde Rhizomorferne til en Højde af 4 Meter før Træet gaar ud, og de fra Rhizomorferne udgaaende finere Hyfer kan forfølges langt højere, end hine naar til Vejrs. I en Avnbøg af 18 Meters Højde kunde det paa denne Maade ødelagte Ved forfølges til en Højde af 9 Meter; det samme Træ viste den Ejendommelighed, at det, samme Aar det gik ud, ingen Blade bar, men desuagtet havde en grøn Krone, hidrørende fra en usædvanlig Mængde grønne Frugtrakler.

Æl (baade Alnus glutinosa og A. incana) angribes hyppigt af Rhizomorfer, der hos større Træer naar til en Højde af 1—2 Meter før Træet dræbes, men som derefter undertiden og temmelig rask kan fortsætte sin Vækst lige til Træets Top.

Kanadisk Poppel og Hvidpil hører ogsaa til de hyppigt af Svampen angrebne Træer. Man kan i Alleer og Hegn træffe hele Rækker af disse Træer, som er dræbte, med Rhizomorfer højt op i Stammen under Barken, og hvor aabenbart Smitten er sket gennem Jorden fra Træ til Træ.

De øvrige ovenfor nævnte Løvtræer, der undertiden falder som Offer for Honningsvampen, er dels af mindre Betydning, dels sjældnere angrebne, saa at der ikke er Anledning til nærmere at omtale disse Træer. Skønt Svampen sporadisk angriber forskellige Havetræer, ja selv Buske, har den dog ingen større Betydning for Haven.[1])

En ejendommelig Maade, paa hvilken Træerne kan lide Skade af Honningsvampen, finder Sted naar fældede Stammer henligger nogen Tid i den fugtige Skovbund om Efteraaret, idet de i Jorden udbredte Rhizomorfer trænger ind gennem et tilfældigt Saar i Barken eller et Grenbrud, og i Løbet af faa Maaneder kan Svampens Hyfer brede sig i større Partier af Stammen og foraarsage Forraadnelse; selv om det kun er en mindre Plet,

[1]) Fra det sydlige Frankrig lyder dog Klager over dens Angreb paa Vinstok, Morbær og Figentræer.

der er gennemtrængt af Hyferne, kan disse senere vokse videre i det af Stammen tilhuggede Tømmer.

Forebyggelsesmidler mod Honningsvampen. Der kan i Almindelighed ikke være Tale om at helbrede det enkelte angrebne Træ, det skulde da være i det sjældne Tilfælde, at man opdagede det første Angreb paa en Rodgren og da bortskar denne. Derimod kan der jo nok foretages adskilligt til at forebygge dens Optræden og Udbredelse, og det synes i Virkeligheden ogsaa at Svampens Optræden er aftaget betydeligt, især dens Angreb paa unge Naaletrækulturer, i den Snes Aar hvori saadanne Forebyggelsesmidler er anvendte hos os. Hvori saadanne maa bestaa, fremgaar af den foranstaaende Fremstilling af Svampens hele Udvikling og Optræden. Det Middel, som først blev foreslaaet og laa nær at foretage, nemlig at anbringe smalle, $^1/_2$ Meter dybe Stikgrøfter om det angrebne Træ eller om hele den angrebne Trægruppe, iberegnet Randtræerne, som mulig allerede var angrebne, nytter intet i gamle Skovarealer, hvor Rhizomorferne saa at sige har gennemtrængt hele Jordbunden. I saadanne Grøfter mylrer der desuden ofte med talrige Frugtlegemer, hvilket bidrager til yderligere Spredning af Sporer og Optræden af nye Arnesteder. Derimod vil saadanne Stikgrøfter gøre Nytte i Egne, hvor Svampen først nylig pletvis har indfundet sig, saasom navnlig i Hede- og Klitplantager, hvor man i Virkeligheden ogsaa paa denne Maade mange Steder har faaet Angrebet begrænset. Forsaavidt der i disse Grøfter eller paa det af samme indrammede Parti viser sig Frugtlegemer om Efteraaret, bør de selvfølgelig fjernes. — Hvor man vil tilkultivere afdreven gammel Bøgeskov med Naaletræer, især med Rødgran eller Fyr, er det af stor Betydning først at rydde alle Bøgestubbene, fra hvilke Rhizomorferne henter deres Næring; derimod behøves denne Forholdsregel ikke, hvis man vil dyrke Ædelgran. Det synes allerede at hjælpe noget, at dække de friske Bøgestød med Jord, hvilket bringer dem hurtigere til at raadne; man opnaar herved dels at de snarere taber Evnen til at ernære Rhizomorferne, dels at der ikke udvikles Frugtlegemer paa Stubbene og endelig at Stubbene senere bliver lettere at rydde. I Plantager, hvor Svampen ikke tidligere har vist sig, vil det foruden Isoleringen være hensigtsmæssigt at opgrave det enkelte unge Træ, der her kan være Tale om at være befængt med Svampen, og føre det ud af Plantagen. Det er endvidere nyttigt, ogsaa i de allerede stærkt angrebne Skove, at plukke og bortføre Svampens Frugtlegemer, der paa Grund af deres Kvælstofrigdom kan anvendes til Gødning, forsaavidt

man ikke vil anvende dem til Føde for Kreaturer eller til Menneskeføde, hvortil de i stor Maalestok anvendes og bringes paa Torvet f. Eks. i østerrigske og sydtyske Byer under Navn af »Hallimasch«, og af mange erklæres for meget velsmagende, af andre dog for mistænkelige. Disse Paddehatte opsøges og ædes med stor Begærlighed i Skoven af Hjorte og Svin; man



Fig. 172. **Armillaria mucida** *(Schrad.)*
En Gruppe Frugtlegemer, som brød frem af en i et Kælderrum henstaaende Bøgestamme. Noget formindsket.

har nogle Steder her i Landet gjort Forsøg paa at faa dem fjernet ved om Efteraaret, naar de mylre frem, at drive Kvæget ind i de angrebne Bevoksninger, og i Følge modtagne Meddelelser styrter det sig med Iver over disse Paddehatte. — Træer, der viser sig at være angrebne af Rhizomorfer og iøvrigt er saa store, at de har nogen Værdi, bør man fælde og benytte snarest mulig, da de taber mere i Værd for hvert Aar der gaar.

Den til samme Slægt hørende Armillaria mucida *(Schrad.)* har smukke hvide Frugtlegemer af sædvanlig 5—8 Ctm.s Bredde og Højde; Hatten er tynd og gennemskinnelig, med meget slimet Overside, Stokken krummet, med et ringformet Slør i den øvre Del. Den optræder ret hyppigt om Efteraaret i smaa Hobe paa undertrykte Grene af ældre, levende Bøge, ofte ogsaa paa Stammen især af knudrede, mosgroede Bøge, dog kun paa beskadigede Steder eller paa Stammer, der er angrebne af Fyrsvamp. Sjældnere træffes den paa Ahorn[1]). Jeg har ogsaa set Frugtlegemer bryde frem paa en fældet og hjemført Træstamme, se Fig. 172[2]).

Fløjlsfod. Collybia velutipes *(Curtis)*.

Frugtlegemerne optræder sædvanlig hobevis, undertiden i stor Mængde i samme Tue[3]); Hattens Overside gul, med rødbrun Midte, 3—5 Ctm. bred, Stokken rødbrun, nedadtil sortebrun og fløjlshaaret. Den optræder baade som Raadsvamp og Snyltesvamp, især hyppig paa levende Stammer af Frugttræer, Lind, Ælm, Ask, Pil, Poppel m. fl., og foraarsager udvendig fra Forraadnelse i større eller mindre Partier af Stammen; undertiden udsender den Rhizomorfa-lignende Strenge et Stykke ned mellem Bark og Ved. Det er en ægte »Vintersvamp«, idet de om Efteraaret udviklede Frugtlegemer ikke raadner ved Frostens Virkning, som ellers er Tilfældet med de fleste Paddehatte, men lever op igen og vokser videre, saasnart det i nogle Dage er Tøvejr.[4])

Østershat. Pleurotus ostreatus *(Jacquin)*.

Den udmærker sig ved at Frugtlegemerne ikke har den sædvanlige regelmæssige Skærmform, men er skæve, østersfor-

---

[1]) Paul Nypels »Les parasites des arbres du bois de la Cambre« 1899, pag. 26, erklærer dog, at han har iagttaget dens Angreb paa levende Træers sunde Ved.

[2]) Det tegnede Eksemplar har jeg modtaget af Dr. J. E. V. Boas.

[3]) Paa en gammel, men livskraftig Ælm ved Dronninggaard i Sjælland har jeg midt paa Stammen set en saadan stor og tæt Tue bestaaende af over 150 Hatte.
At Svampens Mycelium kan trænge dybt ind i Stammen fremgaar af et Tilfælde fra Sydsjælland, hvor en 27 Meter høj og 1 Meter tyk Ælm fra Fod til Top var bedækket med dens Frugtlegemer i sammenhængende Længdestriber, og som ved Fældning viste at have næsten helt igennem frønnet Ved, tildels i Ringform, af mørkebrun Farve. Skiver af Stammen modtog jeg af Skovrider Thymann.

mede, med en kort, tyk, henimod Randen stillet Stok, som er mer eller mindre stivhaaret. Hatten er paa Oversiden blaalig sort eller brungraa, Skiverne hvide, nedløbende paa Stokken og ved Grunden netformigt forbundne. Sporerne er, som hos de foregaaende Arter af Paddehatte, hvide. Den viser sig hobevis paa Træstammer, især brydende frem af Grenbrud eller andre Saar. Myceliet gennemvæver det Indre af de angrebne Træstammer, i hvilke man finder dets lange, hvide, papirsagtige Hinder. Veddet bliver hvidmuldet, opløses i tynde Blade, der smulrer hen og udvaskes gennem de i Splint og Bark tilsidst opstaaede Revner, saa at Stammen bliver hul, hvad der især er Tilfældet med Poppel og Pil, som hyppigst angribes af denne Svamp. Den træffes dog ogsaa undertiden paa andre levende Træer, saasom Bøg, Lind og Birk, i Haver paa Guldregn m. fl. Hos Bøgen er Myceliets Vækst dog meget langsom, og den synes at have saa stor Modstandsevne, at Svampens Angreb her næppe er af videre økonomisk Betydning. Den ses ogsaa undertiden paa Tømmeroplag. De kødfulde Frugtlegemer er spiselige.

En til samme Slægt hørende Art: Pleurotus ulmarius *(Bull.)*, træffes paa Ælmetræer, men er ikke almindelig. Hatten hvælvet, 12—16 Ctm. bred, gulagtig hvid, glat, tilsidst svagt rudret-skællet, Stokken lidt ekscentrisk stillet, især nedadtil tyk, filtet-skællet.

Skælhat. Pholiota squarrosa *(Flora dan.)*.

Frugtlegemerne optræder i store, tætte Hobe, oftest ved Foden, men undertiden ogsaa højt oppe paa levende Træstammer. De er temmelig store og stive, straagule, med en hvælvet, 7—10 Ctm. bred Hat, der er tæt beklædt med tilbagekrummede Skæl, hvilket ogsaa er Tilfældet med Stokken og gør den let kendelig. Skiverne først olivenfarvede, senere mørkebrune, farvede af Sporerne. I Skoven snylter den hyppigst paa Bøgetræer, i hvis Stamme den fremkalder større eller mindre, frønnede Pletter. Paa ældre Asketræer kan man ogsaa træffe Frugtlegemerne i stor Mængde, undertiden som en hel Krans om Træets Fod, brydende frem af Rodtæerne, som bliver mere eller mindre frønnede, saa langt Myceliet trænger ind. I Alleer og Haver optræder den hos os paa Asp, Lind, Ælm, Æbletræer, Robinie og Prunus Mahaleb. Paa Naaletræer træffes den sjælden; dog har jeg set den en enkelt Gang ved Foden af Rødgran og Ædelgran, følgende langs Rodgrenene og med Frugtlegemer udgaaende fra disse.

Flere meget lignende Svampe optræder paa samme Maade af og til paa Stammen af levende Løvtræer, nemlig: Pholiota aurivella *(Batsch)*, der udmærker sig ved at Skællene er tiltrykte, baade paa Hat og Stok, den sidste noget klæbrig; den er hos os bl. a. bemærket paa Bøge og Æbletræer.

Pholiota adiposa *(Fr.)* har større Frugtlegemer end de to andre Arter af denne Slægt, men udmærker sig især ved at baade



Fig. 173. Skælhat. *Pholiota squarrosa (Flora dan.)*.
En Gruppe Frugtlegemer i forskellig Udviklingstilstand. Noget formindsket.

Hat og Stok er meget slimet; den har ligesom den først nævnte Art mørke, tilbagerullede Skæl baade paa Hat og Stok; paa den sidste er de koncentrisk stillede og tidlig affaldende. Den træffes hyppigst paa Bøgestammer, hvor jeg har set den i indtil 7 Meters Højde, men den optræder ogsaa paa Kirsebærtræer o. fl. a.

Pholiota destruens *(Brondeau)* har en stærkt hvælvet, 6—9 Ctm. bred, brungul Hat, med hvide, filtede Skæl, en ved Grunden tykkere, krummet Stok, med hvide uldede Skæl og en blød, filtet Ring. Den vokser paa Poppelstammer, men er ikke

almindelig[1]); Frugtlegemerne bryder frem af Revner fra det *frønnede* Indre.

Pholiota heteroclita *(Fries)* har en 8—10 Ctm. bred, bleggul Hat, med spredte, brede, tiltrykte, brunlige Skæl og en ekscentrisk stillet, krum Stok, som foroven har en tidlig forgængelig Ring; Lamellerne er ved Grunden udrandede (d. v. s. kun med den øverste Del heftet til Stokken). Den bryder enligt frem midt paa Stammen af levende Birketræer. Svampen har en skarp, peberrodsagtig Lugt.

Hypholoma fasciculare *(Huds.)* er en paa Træstubbe overmaade hyppig, i Tuer stillet Paddehat, som dog ogsaa optræder parasitisk ved Grunden af Egetræer, Avnbøg, Lind og Vrietorn, idet dens Mycelium vandrer fra Rodstokken et Stykke op i Stammen og foraarsager Hvidmuld; Frugtlegemerne bryder da frem gennem Barken paa det endnu levende Træ. Hatten er 3—5 Ctm. bred, tynd, glat, svovlgul med en rødgul Top, Skiverne tæt stillede, olivengrønne, i Begyndelsen dækkede af et spindelvævsagtigt, hvidligt Slør; Stokken er bugtet, hul, foroven grøngul. Den optræder ogsaa undertiden som Tømmersvamp, især i Væksthuse[2]).

Skællet Sejhat. Lentinus lepideus *Fr.* Den har udelukkende Betydning som Tømmersvamp. Frugtlegemet er smudsig gult, læderagtigt, tilsidst træhaardt, Hatten hvælvet med tragtformet Fordybning i Midten, paa Oversiden skællet, paa Undersiden med paa Stokken nedløbende, i Randen savtakkede, hvidlige Skiver. Stokken er filtet og skællet, af meget forskellig Længde, idet den, hvor Svampen vokser paa aabne Steder, er kort og tyk, medens den paa mørke Steder kan blive over 15 Ctm. lang og bugtet. Ofte antager den, paa indelukkede Steder, højst uregelmæssige, monstrøse Former, saa at hele Svampen, i Stedet for at bære Hat, omdannes til stærkt forgrenede, hjortetaklignende Legemer, undertiden helt hvide og af

---

[1]) Jeg har af Jak. E. Lange modtaget Eksemplarer af denne Svamp, taget paa Poppelstammer flere Steder i Fyn. Paa den bekendte gamle Poppel (Populus nigra) ved Herlufsholm, hvis Stamme i Brysthøjde er 8 Meter (højere til Vejrs har Stammen større Omfang) og hvis nedre Parti er hult, fandt jeg i Oktober 1900 flere Eksemplarer af denne Svamp helt op i Træets Krone. Jvfr. J. Baagøe: Restaurering af »Store Pil« paa Herlufsholm i Aarsberetning fra Herlufsholms lærde Skole 1901.

[2]) C. Wehmer i »Centralbl. f. Bakteriologi u. Parasitenkunde« 1896, II Bd. Nr. 25—26. — F. Cavara angiver, i Følge Referat i »Botanisches Centralblatt«, Bd. LXX, S. 37 (1897), flere andre ogsaa her i Landet forekommende, til Paddehattene hørende Svampe, som skal kunne foraarsage Sygdomme hos Skovtræer; men Forholdet er dog næppe tilstrækkelig undersøgt.

Lighed med en Clavaria. Den optræder paa Fyrretømmer i Huse, især Væksthuse, paa Træværk i Brønde og Broer; størst Skade anretter den vistnok paa Jernbanesveller [1]).

Schizophyllum alneum *(Linné)* har en læderagtig, siddende, vifteformet, 2—3 Ctm. bred Hat, med hvidgraa, filtet, furet Overside, og med lidt indrullet Rand; særlig ejendommelig er Lamellernes



Fig. 174. Skællet Sejhat. *Lentinus lepideus Fr.* Misdannede Frugtlegemer paa et Stykke Tømmer. 1/2 nat. Størr.

Bygning, idet de er parvis sammenvoksede ved Grunden, med tilbagerullede Rande. Den træffes baade paa levende og nylig fældede

---

1) Fra Banechefen ved Statsbanedriften modtog jeg i Juli 1899 en til samme indsendt Beretning fra Esbjerg Banesektion, hvori det bl. a. hedder: »Der har i Aar vist sig en usædvanlig stor Mængde Svampedannelser i Svellerne i Sporet, saa at der findes milelange Strækninger, hvor over 10 pCt. af Svellerne er angrebne, og Svampen findes over hele Sektionen i alt Træværk, som ikke er malet og imprægneret.... Det kan betragtes som erfaringsmæssigt, at en Svelle altid maa udveksles senest to Aar efter, at

Træstammer og paa Tømmer, men da den ikke er ret hyppig hos os, er den her uden økonomisk Betydning.

Hekseringe.

Med dette Navn har man — i forskellige Lande med tilsvarende Benævnelser — betegnet de Ringe eller Krese af kraftigere voksende og mørkere grønne Græs, som saa hyppig ses paa varige Græsgange, Fælleder, Overdrev, Skovsletter, og hvor-

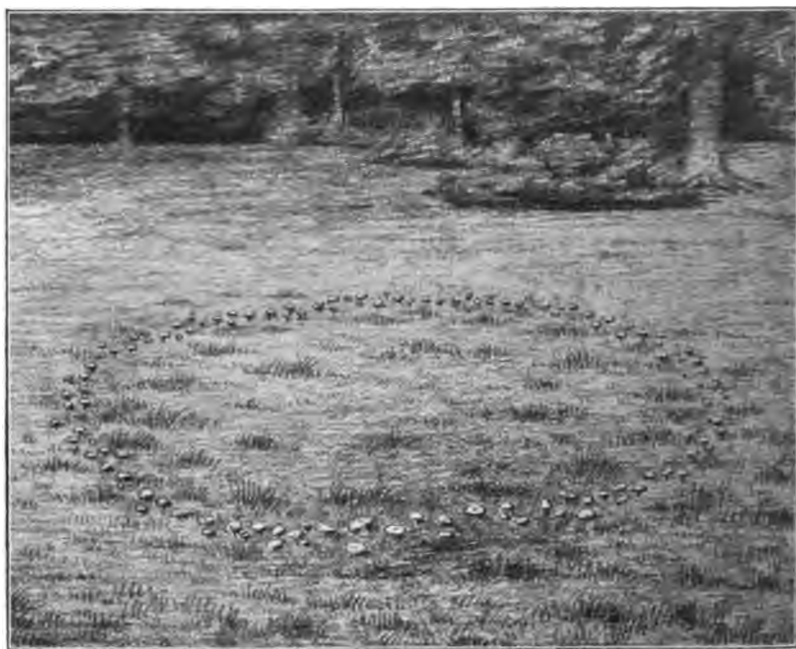


Fig. 175. En »Heksering« paa en udyrket Græsfælled, bestaaende af Frugtlegemer af *Marasmius Oreades (Bolton)*. Mange Gange formindsket.

til der har knyttet sig overtroiske Forestillinger om Heksenes, Feernes eller Elverpigernes Dans. Aarsagen til disse Ringe er visse til Paddehattene hørende Svampe. Naar nemlig en af disse Svampes Sporer er blevne begunstiget af Forholdene, saaledes at den allerede i første Aar har faaet dannet et lille spin-

---

der har været iagttaget Svamp i den«. — De Eksemplarer, jeg modtog af denne »Svellesvamp«, viste sig at være en meget robust og med kort tyk Stok forsynet Form af Lentinus lepideus.

delvævsagtigt Mycelium i Jordbunden, vokser dette regelmæssigt videre til alle Sider i de følgende Aar, medens det efterhaanden dør bort i Midten, saa at den i Jordbunden dannede Mycelring aarlig bliver større. Efter flere Aars Forløb er dette Mycel bleven saa kraftigt, at det kan frembringe Frugtlegemer, d. v. s. Paddehattene, som nu bryder frem i en lukket Kres, undertiden i saadan Mængde, at de staar tæt pakkede op ad hverandre. Disse Paddehatte dør og raadner i samme Sommer de er udviklede, og tilfører derved Jorden saa megen kvælstofholdig Næring, at denne giver Anledning til den efterfølgende frodige Græsvækst i Ringen. Kreaturerne ynde imidlertid ikke dette paa denne Maade fremkaldte gejle Græs. Ringene er temmelig regelmæssig kresrunde saa længe de er unge; senere opstaar efterhaanden flere Hindringer, snart et, snart et andet Sted, i Form af Sten, Huller i Jorden osv., som her standser Myceliets Vækst, hvorved der opstaar bugtede, enten i sig selv tilbageløbende Linier eller slangesnoede Brudstykker af disse. Man træffer saadanne Ringe paa i alt Fald indtil 15 Meters Diameter.



Fig. 176. *Marasmius Oreades (Bolt.).* To Frugtlegemer set fra neden og fra Siden. Lidt formindsket.

Den Svamp, som her i Landet hyppigst er Aarsag til disse mørkegrønne Krese paa aabne Græssletter, er Marasmius Oreades *(Boll.)*, paa Dansk kaldet »Elledans«. Frugtlegemet er læderfarvet, i tør Tilstand hvidligt, temmelig sejt, Hatten 3—5 Ctm. bred, Skiverne temmelig tykke, indbyrdes fjernede og ikke helt naaende til Stokken, der er slank og beklædt med en tynd, hvid Filt. Hattene er spiselige og bruges under Navn af »Nellikesvamp« som Krydderi paa Maden. I nogenlunde fugtige Somre viser disse Krese af Paddehatte sig allerede fra Midten af Sommeren, medens de i tørre Somre ganske udebliver eller dog først kommer frem om Efteraaret. I den tørre Sommer 1899 viste de sig først i Slutningen af August, men de fremkom da ogsaa i Mængde.

Der er iøvrigt mange andre Svampe, som paa Grund af Myceliets centrifugale Vækst danner lignende mer eller mindre regelmæssige Krese af Frugtlegemer i Skovbunden, ikke alene

forskellige Arter Paddehatte, men ogsaa flere til andre Familier hørende Svampe, f. Eks. de til Skivesvampene hørende Spathularia flava og Cudonia circinans. Ogsaa Sporehobene af mange Rustsvampe, Frugthyferne hos Kartoffelskimmel og mange andre bladbeboende Snyltesvampe er af samme Aarsag stillede i Krese.

13. Familie. **Bugsvampe. Gasteromycetes.**

Kugleformede eller dog afrundede, i Begyndelsen kødede, senere læderagtige Frugtlegemer, i hvis Indre findes Hulheder, der beklædes af Sporelejet, hvis Moderceller eller Basidier sædvanlig hver udvikler fire Sporer. Ved Modenheden brister Hylsteret paa forskellig, ofte regelmæssig Maade, med en Kres af Flige, eller der opstaar blot et rundt Hul, hvorigennem Sporerne undslipper. Ingen af dem er Snyltere, men nogle faa maa omtales her som Tømmersvampe.

Pære-Støvbold, Lycoperdon pyriforme *Schaeffer*, har et pæreformet Frugtlegeme af 3—5 Ctm.s Længde, først hvidt, senere brunligt, finvortet; det springer ved Modenheden op med et lille Hul i Spidsen og er da fyldt med et fint Haarvæv og talrige brune Sporer, der danner en opstigende Røgsky, naar man trykker paa Svampen. Den optræder selskabeligt paa Træstubbe, i hvis Revner de hvide, lange Myceliestrenge breder sig. Svampen kan ogsaa brede sig indtil et Par Meter højt op ad gamle, men levende, mosklædte Ege- og Bøgestammer, men nærer sig dog vistnok kun af døde Barklag, som gennemvæves af dens Mycelium lige til Dannelsesvævet.

Redesvamp, Cyathus Crucibulum *Pers.*, har først runde, $^1/_2$ Ctm. tykke, senere noget valseformede, gulbrune Frugtlegemer, beklædte med rustfarvet Filt; ved Modenheden afkastes et Laag, og Frugtlegemet faar nu Form af en Skaal, hvori der ligger en Del linseformede, hvide Sporebeholdere, som ved en Streng er befæstede til den indre Side af Hylsteret. Den er hyppig paa allehaande dødt Ved, baade i Skoven og især paa Tømmerpladser, hvor Brædder og Bjælker i lange Strækninger kan være bedækkede af de selskabeligt og tæt voksende Frugtlegemer.

Bombekaster, Sphærobolus stellatus *Tode*, bestaar af smaa, 2 mm. tykke, orangegule, selskabeligt voksende Frugtlegemer, som først er kugleformede, men senere springer det ydre Svøb stjerneformigt op, medens det indre Svøb pludselig hvælver sig halvkugleformet i Vejret og slynger den lille Sporebeholder flere Centimeter bort. Den er hyppig paa allehaande raadnende Træ, paa Træstubbe i Skoven, paa Tømmerpladser, Savspaaner og Træværk i Huse paa fugtige Steder, især Væksthuse.

bb.

Sæksporesvampe. Ascomycetes.

Det eneste fælles for alle de til denne store Hovedgruppe hørende Svampe er, at de har Sæksporer, af hvilke der i Regelen opstaar 8 i hver Sporesæk (se Side 136). Sporerne frembyder langt større Forskelligheder i Henseende til Form, ydre og indre Bygning, Størrelse og Farve end hos de andre Svampegrupper, saa at de ofte afgiver de sikreste, men rigtignok mikroskopiske Kendetegn til Adskillelse af Slægter og af Arter. Sporesækkene mangler undertiden ethvert Hylster (Taphrinaceae), men hos de fleste findes et Frugtlegeme, der kan være aabent eller lukket og hvis forskellige Bygning afgiver de vigtigste Karakterer for Familierne. De vigtigste Sæksporesvampe er endvidere forsynede med underordnede Formeringsorganer, nemlig Knopceller, som kan være frit stillede eller indesluttede i Pyknider; sjældnere har de Klamydosporer (se Side 138). Hvorvidt der hos Sæksporesvampene kan finde en Befrugtningsproces Sted, under en eller anden Form, er endnu ikke tilstrækkelig klarlagt.

14. Familie. **Taphrinaceae.**

Alle til denne Familie hørende Arter er ægte Snyltesvampe, som for største Delen optræder paa træagtige Planter, men kun paa disses yngste Organer. De har ikke noget egentligt Frugtlegeme og bestaar kun af Mycelinm og Sporesække.

Taphrina.

Myceliet udbreder sig enten intercellulært i Værtplantens Grene, hvori det da overvintrer, eller det findes alene under Læderhuden i Aarsskuddene og overvintrer i Knopperne, hvorfra det breder sig ud i Bladpladerne mellem Overhud og Læderhud; endelig er der nogle, hvis Mycelium alene findes pletvis i Bladene under Læderhuden, hvilke derfor ikke er perennerende, men overvintrer alene ved Hjælp af Sporerne. Det i Blade eller Frugter under Læderhuden udbredte Mycelium danner her et sammenhængende Lag, som deler sig i talrige rundagtige Celler, af hvilke en Del vokser ud til valseformede eller ægfor-

mede Sporesække, der sprænger Læderhuden og viser sig for blotte Øje som en hvidlig eller graalig Dug. I hver Sporesæk opstaar 8 farveløse, ellipsoidiske, enrummede Sporer, som enten spirer paa sædvanlig Maade med en Hyfe eller de frembringer talrige, aflange Knopceller ved gæragtig Spiring. Dette finder hos mange Arter allerede Sted i Sporesækken, saa at det ser ud som fandtes der talrige Sporer i denne.

De herhen hørende Arter[1]) fremkalder mange højst forskellige, hypertrofiske Misdannelser hos Værtplanterne, saasom »Heksekoste« eller »Troldkoste«, opsvulmede Grene og Frugter, buglede Blade. Flere Arter gør herved en Del Skade for deres Værtplante. Nogle Forfattere henfører de nedenstaaende Arter til to Slægter, eftersom de har perennerende Mycelium i Værtplanten *(Exoascus)* eller de kun har et begrænset, forgængeligt Mycelium i Bladene *(Taphrina)*. Fra et patologisk Standpunkt kan man henføre Arterne til følgende tre Grupper.

a. *Arter, som fremkalder Heksekoste.*

Taphrina Cerasi (Fuckel) Sadeb.

Den fremkalder meget store, men ikke tætte Grenpurrer paa Kirsebærtræer. Den Gren, paa hvilken Heksekosten opstaar ved at en Knop angribes af en Spore, visner i Spidsen, og Heksekostens Stamme svulmer saa stærkt op, at den tilsidst bliver mange Gange tykkere (indtil en Arms Tykkelse) end den Gren, der bærer den. Grenpurren bliver, paa Grund af sin Vægt, sædvanlig hængende, udsender lange Grene, der kan gaa i alle Retninger, opad, nedad og vandret udspilede, og kan opnaa en Udstrækning af 1—2 Meter. Bladene paa Grenpurren bliver snart blege, snart rødbrune, buglede og glinsende; ved Udviklingen af Sporesækkene bliver Bladenes Underside bedækkede med en hvid Dug, og de udbreder en stærk Kumarinduft. Disse Grenpurrer ses ikke sjælden baade i Have og Skov paa Fuglekirsebærtræer (Prunus avium), sjældnere paa Surkirsebærtræer (Prunus Cerasus), og de er især iøjnefaldende om Vinteren, naar der ikke er Løv paa Træerne, eller i Blomstringstiden, da Løvspringet hos Heksekostene finder tidligere Sted end hos de sunde Grene, nemlig samtidig med Blomstringen, saa at de store grønne Purrer stikker stærkt af mod de hvidblomstrende

[1]) De i Danmark fundne Arter er beskrevne i »Danmarks Taphrinaceer« af E. Rostrup i Vidensk. Medd. fra den naturhist. Foren. 1890, S. 246 o. flg.

normale Grene. Da der ingen Blomster, altsaa heller ingen Frugter dannes paa Heksekostene, og disse desuden drager



Fig. 177. *Taphrina Cerasi (Fuckel).*
En »Heksekost« paa et Kirsebærtræ. Omtr. $^{1}/_{10}$ nat. Størr. Tegnet efter et Eksemplar i Landbohøjskolens Samling.

megen Næring fra det øvrige Træ, kan de gøre megen Skade i Kirsebærhaver, naar der, som ofte er Tilfældet, findes flere paa samme Træ. Man kan dog let overvinde denne Sygdom ved at nedskære og opbrænde Grenpurrerne saa snart de viser sig, helst om Vinteren. Hos denne og den følgende Art er Myceliet perennerende i Grenenes Indre, medens de øvrige heksekostdannende Arter har deres overvintrende Mycelium i Knopperne.

Taphrina Insititiae *Sadebeck.*

Den danner store og meget tætte Grenpurrer, baade paa den almindelige Kræge (Prunus insititia) i levende Hegn, hvor de kan optræde i saadan Mængde at de forøger dets Tæthed og Uigennemtrængelighed (saaledes flere Steder i Sydfyn), og paa de fra denne nedstammende i Haver dyrkede runde Blommer. Ogsaa Svedskeblommer (Prunus domestica) angribes heraf. De paa Grenpurrerne udviklede Blade bliver smaa og krusede, de bærer paa Undersiden en graalig Dug af Sporesække, og de falder tidlig af. Da disse Heksekoste sædvanlig hverken bærer Blomst eller Frugt, men tærer paa Træet, og da der ofte optræder mange paa samme Træ, gør de betydelig Skade mange Steder og bør snarest nedskæres.

Taphrina epiphylla *Sadebeck.*

Den fremkalder lange, oprette, ikke meget tætte Grenpurrer paa Hvidæl (Alnus incana). Bladene bliver først bleggrønne, senere rødbrune, rynkede og bulede, beklædte med den af Sporesække dannede graa Dug paa begge Bladsider. Bladene angribes efterhaanden fra neden opefter paa Grenen, og de nedre Blade kan allerede midt om Sommeren være brune og visne, medens de øvre endnu er lysegrønne. Træerne lider meget heraf, idet der kan opstaa talrige Grenpurrer paa samme Træ. Grenpurrerne gaar sædvanlig ud, naar de er 3—4 Aar gamle, men der kommer stadig nye frem, hvorved Træet ofte svækkes saa stærkt, at det bliver toptørt og gaar ud. Sygdommen optræder hyppig i vore Hvidæl-Plantager og maa standses ved snarest mulig Nedskæring af Heksekostene.

Taphrina betulina *Rostr.*

Denne Svamp frembringer de bekendte, overalt baade i Skove men dog især i Haver og ved beboede Steder optrædende,

tilsidst meget tætte og store, Skadereder lignende Heksekoste i Kronen af Hvidbirk (Betula odorata). Man har tidligere anset Insekter at være Aarsagen til disse Grenpurrer; men i Juni 1882 fandt jeg, paa Bladene af en saadan, den Svamp, som jeg gav det anførte Navn[1]) og som ved fortsat Undersøgelse viste sig at være Aarsagen. Bladene bliver mindre end paa de friske Grene, blege og paa Undersiden bedækkede med det hvidlige Lag af Sporesække, som hos denne Art meget tidlig fyldes med et Utal af smaa, aflange Knopceller.



Fig. 178. *Taphrina betulina Rostr.* Et Birketræ (Betula odorata) med flere »Heksekoste«. Fotografi af et Træ i Landbohøjskolens Have (F. Kølpin Ravn).

En nærstaaende Art: T. turgida *Sadeb.* optræder alene paa Vortebirk (Betula verrucosa) og er kun ved lidt forlængede, krusede Blade og ved mikroskopiske Karakterer at adskille fra hin. Den er almindelig udbredt i Tyskland, men meget sjælden i Danmark[2]), medens det forholder sig omvendt med T. betulina. Flere andre Arter findes paa Dværgbirk i Skandinavien, Island og Grønland.

Taphrina Carpini *Rostr.*

Den frembringer tætte og store Grenpurrer paa Avnbøg. Bladene bliver krusede, gulgrønne med graalig Dug af Spore-

[1]) Tidsskrift for Skovbrug, Bd. VI, Side 246 (1883). Foruden paa Betula odorata og pubescens har jeg ogsaa bemærket Heksekoste paa B. urticifolia og B. nigra i Haver ved København.

[2]) Jeg har af Joh. Helms modtaget saadanne Grenpurrer paa Vortebirk fra Tisvilde Distrikt.

sække paa Undersiden. Den er hyppig i alle Egne, hvor Avnbøgen forekommer; paa Bornholm har jeg set Træer, som var behængte fra øverst til nederst med saadanne Heksekoste, af hvilke jeg har talt omtrent hundrede paa samme Træ. De hører til de første, hvis Oprindelse er videnskabeligt godtgjort.[1])

b. *Arter, som fremkalder Misdannelser af Frugter eller Frugtstande.*

Taphrina Pruni *(Fuckel).*

Denne Svamp er Aarsag i de vel bekendte Misdannelser hos Blommer og Hæg, som man kalder »Blommepunge«. De angrebne Stenfrugter bliver forlængede (ofte 5—6 Ctm.), sammentrykkede, krummede og bælglignende (hvorfor Sygdommen ogsaa kaldes »Bønnesyge«); de faar en læderagtig Beskaffenhed og der udvikles hverken Sten eller Kærne i dem. De bedækkes tilsidst af et graat, fløjlsagtigt Overtræk, dannet af de paa den rynkede Overflade tætsiddendeSporesække. Myceliet overvintrer i Grenenes Indre, vandrer herfra ud i Blomsterknopperne under disses Udvikling og begunstiges heri af fugtigt Vejr; de angrebne Skud svulmer undertiden noget op, enkelte Blade kan ogsaa angribes, bliver krusede og faa enkelte Svampepletter, ligesom ogsaa Støvtraadene, især hos Hæg, angribes og bliver tykkere. De af Svampen angrebne Frugtknuder vokser meget rask og opnaar deres endelige Størrelse langt tidligere end de normale Frugter, men bliver længe siddende fast paa Træerne. Det er kun de fra Begyndelsen inficerede Frugtknuder, der bliver omdannede til Blomme-

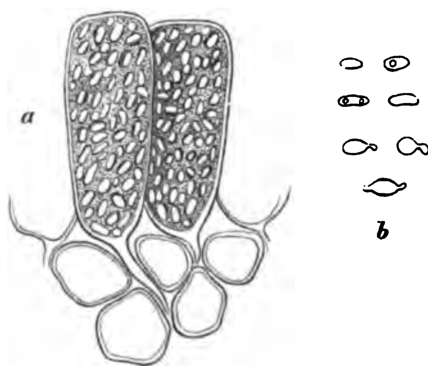


Fig. 179. *Taphrina betulina Rostr.* a To Sporesække fyldte med talrige Knopceller. b Spirende Knopceller. 600 Gange forst.

[1]) Botan. Centralbl. V, S. 154, hvor jeg beskrev den under Navn af Exoascus Carpini.

punge. Myceliet gennemvæver hele Blommepungen, men Sporesækkene dannes kun under Læderhuden. De modne kugleformede Sporer udslynges af Sporesækken og kan straks spire.

Denne Sygdom gør ofte betydelig Skade for Blommeavlen, idet der paa samme Træ, især paa samme Grene, kan findes talrige Blommepunge; navnlig i vaade Forsomre optræder Sygdommen epidemisk. Blommepunge træffes hos de forskellige fra Prunus domestica nedstammende Sorter, især hyppig hos



Fig. 180. *Taphrina Carpini Rostr.*
En »Heksekost« paa en Gren af Avnbøg. Tegnet efter Fotografi fra Bornholm (E. Warming). Omtr. $^1/_6$ nat. Størr.

Sveskeblommer. Hos Prunus Padus findes sædvanlig flere af de tenformede Blommepunge i samme Klase. For at bekæmpe Sygdommen bør man nedskære de stærkt med Blommepunge besatte Grene for at hindre Myceliets Overvintring, og man bør afplukke og tilintetgøre de unge Blommepunge saa tidlig som muligt, for at hindre Sporernes Spredning.

De paa Slaaen (Prunus spinosa) hyppig forekommende Blommepunge fremkaldes af en nærstaaende Art, som af *Sadebeck* er bleven kaldt Exoascus Rostrupianus, men som efter den her brugte Nomenklatur maa kaldes Taphrina Rostrupiana *(Sadeb.)*. Den afviger

blandt andet fra P. Pruni ved sine meget slankere Sporesække og sine større, ægformede Sporer. Om de paa Kræge (Prunus insititia) optrædende Blommepunge skyldes denne eller forrige Art, er endnu næppe undersøgt.

Taphrina amentorum *(Sadeb.)*.

Den frembringer paa Koglerne, d. v. s. Hunblomsterstandene af Rødæl og Hvidæl, ejendommelige, 1—3 Ctm. lange, tungefor-



Fig. 181. *Taphrina Pruni (Fuckel)*.
En Blommegren med to »Blommepunge«. Nat. Størr. Til venstre to stærkt forstørrede Sporesække, den ene med otte Sporer.

mede eller kølleformede, ofte krummede Udvækster, saakaldte »Ælletunger«. Disse Svampegaller er gulgrønne eller rødbrune, undertiden skinnende højrøde, ved Modenheden bedækkede med en graa Dug af Sporesække; de er almindelig forekommende hos begge vore Ællearter og kan undertiden optræde i Mængde paa samme Træ, men har dog næppe videre Betydning. Myceliet overvintrer i Knopperne.

Til denne Gruppe hører endnu et Par, sjældnere forekommende Arter, nemlig T. Johansonii *Sadeb.*, der optræder paa Kapslerne af Bævreasp, som derved bliver flere Gange større end normalt og beklædte med et gult Lag af Sporesække. T. rhizophora *Joh.* angriber paa lignende Maade Hunraklerne af Sølvasp.

c. *Arter, som foraarsager bulede eller paa forskellig Maade misdannede Blade.*

aa. *Myceliet findes i de unge Grene og breder sig derfra ud i Bladene.*

Taphrina Tosquinetii *(Westendorp).*

Denne paa Rødæl, især unge Træer, meget hyppige Svamp foraarsager kun en stærkere Vækst af de angrebne Skud (i hvilke Myceliet alene breder sig under Læderhuden), men ingen Grenpurrer, idet deres Retning og Forgrening er den normale. Derimod bliver Bladene stærkt misdannede; de nys udfoldede Blade bliver meget klæbrige og krusede; senere bliver de uregelmæssigt bølgede og bulede, ofte dobbelt saa store som normalt, faar en gulgrøn eller undertiden rødbrun Farve og bedækkes, især paa de bulede Partier, snart paa Oversiden, snart paa Undersiden, med en graa Dug, der giver Bladene et fløjlsagtigt Udseende. Derefter udtørrer Bladene, de bliver brune, ruller sig sammen og falder af. Alle Bladene paa samme Aarsskud angribes, men saaledes i opstigende Rækkefølge, at det nederste allerede kan have gennemløbet alle Faser, medens de øverste endnu er i det første Stadium af Sygdommen. I Planteskoler gør den undertiden nogen Skade.

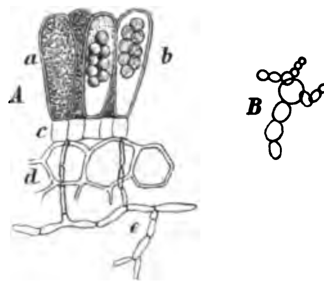


Fig. 182. *Taphrina Pruni (Fuckel).* A a Umodne Sporesække, fyldte med Celleslim; b Sporesække med Sporer; c Stilkceller; d Overhudceller; e Hyfer. B Spirende Spore. 600 Gange forst.

Taphrina Crataegi *(Fuckel).*

Den fremkalder lyserøde, svagt bulede Pletter paa de unge Blade, som senere beklædes med en hvid Dug af Sporesække.

Myceliet breder sig i det Indre af Grenene. Den er meget almindelig paa begge vore Arter af Hvidtjørn (Cratægus Oxyacantha og C. monogyna), og naar Flertallet af Bladene er angrebet, lider Buskene en Del, idet Bladene henvisner tidlig. Undertiden træffes (saaledes flere Steder i Nordsjælland) store, men meget aabne Heksekoste paa Hvidtjørn, som muligvis skyldes denne Svamp, hvad der dog trænger til nærmere Undersøgelse.

Taphrina deformans *(Berkeley).*

Den hos Fersken, især Nektariner, meget almindelige Sygdom, som kaldes »Blæresyge«, skyldes denne Svamp. Bladene,

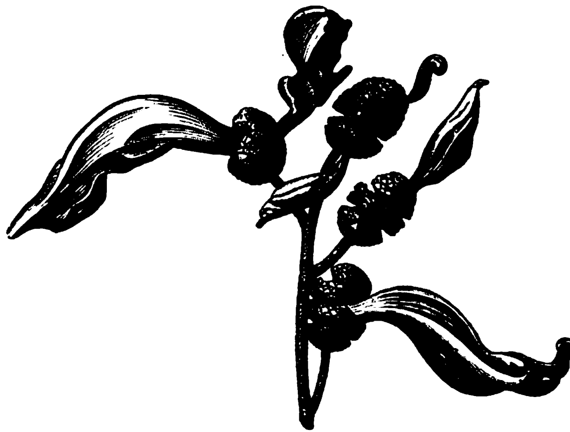


Fig. 183. *Taphrina amentorum (Sadeb.).*
Gren af Rødæl med »Ælletunger« paa Koglerne. Nat. Størr.

sædvanlig alle paa samme Skud, bliver stærkt misdannede, idet større eller mindre Dele af Bladpladen, ofte den ene Halvdel eller endog hele Bladet, bliver iøjnefaldende bulede eller blærede eller foldede paa tværs, samtidig med at de angrebne Partier bliver gule eller røde, hvilket varierer efter Ferskensorten. Paa den hule Side af Folderne dannes paa sædvanlig Vis det hvidlige Lag af Sporesække. De angrebne Blade falder allerede af midt om Sommeren. Da Svampen har overvintrende Mycelium i Grenenes Indre, vedbliver Sygdommen at vise sig hver Sommer paa samme Træ, hvad der ikke alene hindrer Blomster- og Frugtdannelsen paa de angrebne Grene, men ogsaa svækker Træet saa meget, at det efter nogle Aar gaar ud.

Som **Midler** mod Sygdommen maa anbefales at afplukke og brænde de angrebne Blade for at hindre Sporernes Spredning, at nedskære de med blærede Blade forsynede Skud, samtidig med at man søger at fremme Udviklingen af sunde Skud fra ældre Grene, som ikke er angrebne af Svampen; endelig at overpudre Fersken-Espaliertræerne med Talk-Blaasten eller oversprøjte dem med Bordeaux-Vædske for at hindre Infektion fra andre Træer; den første Overbrusning bør allerede foretages før Blomstring og Løvspring.[1])



Fig. 184. *Taphrina deformans (Berkeley).* En Ferskengren med to af »Blæresyge« angrebne Blade; nat. Størr. Forneden to Sporesække med Sporer, stærkt forst.

Taphrina bullata *(Berkeley).*

Myceliet overvintrer i enkelte Knopper, hvorfra det trænger ind i de unge Blade, som farves røde eller gule, forbliver smaa og sammenfoldede. Senere paa Sommeren opstaar de sekundære Angreb i Form af isolerede, graaduggede Vabler paa de udvoksede Blade. Den træffes ikke sjælden paa Pæretræer, men har dog ikke større Betydning for disse.

[1]) En udførlig Fremstilling af denne Svamps hele Udvikling, Sygdommens Optræden, Udbredelse og Behandling, særlig ved Hjælp af Kemikalier, findes i Newton B. Pierce »Peach leaf curl, its nature and treatment«. Washington 1900.

Den samme Svamp har jeg ogsaa hos os bemærket paa Blade af Cydonia japonica.

bb. *Myceliet er begrænset til Dele af Bladene.*

Taphrina aurea *(Persoon).*

Den er meget almindelig og ofte i Mængde optrædende paa Blade af Sortpoppel, Kanadisk Poppel og Pyramidepoppel, hvor den danner større eller mindre, i sidste Tilfælde ofte talrige Buler, hvis hule Side er glinsende gul, farvet af Sporesækkene, og derved meget iøjnefaldende. Undertiden er Bulerne saa store, at en enkelt kan optage over Halvdelen af Bladpladen; de smaa er ofte stillede i to Rækker langs Midtribben.

Taphrina coerulescens *(Mont. et Desm.).*

Den danner store, uregelmæssige, blaagraa Pletter paa Egeblade. Den har hidtil været uden Betydning hos os; jeg har hidtil kun bemærket den paa en enkelt Eg (Quercus pedunculata) ved Tiselholt i Fyn; men her var rigtignok Flertallet af Bladene angrebne af Svampen, hvorved Træet fik et kummerligt, vissent Udseende allerede i Juli Maaned.

Til denne Slægt hører endnu nogle hos os forekommende, paa Blade af Skovtræer snyltende Arter, men som dog er af ringe Betydning, nemlig: T. Ulmi *(Fuck.)*, der danner graapudrede Buler paa Ælmeblade, men sjælden forekommende. — T. Betulae *(Fuck.)* frembringer smaa, runde, bleggule, tilsigst brune Pletter paa Bladene af Vortebirk, ofte i Mængde i samme Bevoksning, men uden at gøre kendelig Skade. — T. Sadebeckii *Johanns.* danner bleggule, rundagtige Pletter af forskellig Størrelse, men lidet iøjnefaldende, paa Undersiden af Bladene af Rødæl, temmelig almindelig paa yngre Træer.

15. Familie. **Meldugsvampe. Erysiphaceae.**

Alle herhen hørende Arter er parasitiske og de optræder paa de fleste tokimbladede, derimod kun paa Græsfamilien blandt enkimbladede Planter. Meldug viser sig hyppigst paa Oversiden af Bladene, men træffes ogsaa paa Undersiden, paa unge Skud, paa Blomster og Frugter. De har et udpræget Luftmycelium, der breder sig som et spindelvævsagtigt, sjælden et tykkere og tættere, filtet Lag udenpaa Overhuden,

sædvanlig af hvid eller graalig, sjælden brunlig Farve. Fra dette udsendes Sugeorganer, der i Form af en kort, i Spidsen opsvulmet Hyfe trænger ind i Overhudcellerne; ofte er dette Sugeorgan forsynet med et Vedhæng i Form af en halvkresformet eller lappet Hæfteskive, der vokser fast til Overhudens udvendige Side. Kun hos Phyllactinia findes et svagt udviklet, intercellulært Mycelium, idet der fra det udenpaa Bladet krybende Mycelium sendes Hyfer gennem Spaltaabninger et Stykke ned mellem Cellerne, i hvilke der udsendes Sugeredskaber. Luftmyceliet udsender endvidere talrige, korte, oprette Hyfegrene, som hver i Spidsen bærer en kortere eller længere Kæde af tøndeformede, farveløse Knopceller (som tidligere er henført til en egen Slægt, *Oidium*), af hvilke de øverste er de ældste, idet der efterhaanden, til en vis Grænse, opstaar nye Knopceller ved Afsnøring fra den nævnte Hyfegren; meget sjælden opstaar kun én Knopcelle i Spidsen af Hyfen. Knopcellerne falder af efterhaanden som de modnes, d. v. s. fra Kædens øverste Ende, og de bidrager i Forbindelse med Luftmyceliet til at give Værtplanten Udseende af at være bedækket med Mel, hvad der har foranlediget Navnet »Meldug«. Disse Knopceller kan spire straks efter at være løsrevne og det er udelukkende dem, der i Løbet af Sommertiden tjener til den stærke Formering og Udbredelse af Meldug; idet der paa denne Maade opstaar en Række Generationer, tiltager Antallet af de angrebne Værtplanter stærkt, hvis Forholdene for Melduggens Udvikling er gunstige. Senere paa Sommeren udvikles af Luftmyceliet de kuglerunde, først gule, senere brune eller sorte Sporehuse, der er meget smaa, netop store nok til at ses med blotte Øje; de er fuldstændig lukkede, Væggen er dannet af falsk Parenkym og omslutter en eller hyppigst flere ægrunde Sporesække hver med 2, 4 eller 8 ellipsoidiske, farveløse, enrummede Sporer. Sporehusene er forsynede med Vedhæng eller Støttetraade, som sædvanlig udgaar straaleformet snart fra den nedre, snart fra den øvre Del af samme; disse Støttetraade optræder i saa forskellig Form, at de afgiver de bedste Slægtskarakterer, idet de enten ligner almindelige Hyfer eller er gentagen regelmæssig gaffeldelte eller i Spidsen spiralrullede eller de er stift naaleformede. Sporerne forbliver i Sporehusene Vinteren over, modnes først om Foraaret og bliver fri ved at Sporehusets Væg henraadner; de tjener saaledes til Svampens Overvintring, hvad der dog for nogle Arters Vedkommende ogsaa sker ved Hjælp af Luftmyceliet.

»Meldug« paa Planterne hører til de længst og bedst kendte

Plantesygdomme. Nogle Meldugsvampe optræder i størst Mængde i varme og tørre, andre i vaade Somre. Den Skade, de volder Planterne, skyldes dels den Omstændighed, at Luftmyceliet udelukker Lys og Luft fra dem, dels den Næring, de tager fra Overhudcellerne. Bladene udtørrer og visner, og ofte gaar hele Planten ud; størst er selvfølgelig Skaden, naar det er selve det Organ af Kulturplanten, som man skulde benytte, der angribes. Det er sjælden, at Meldug foraarsager Hypertrofi.

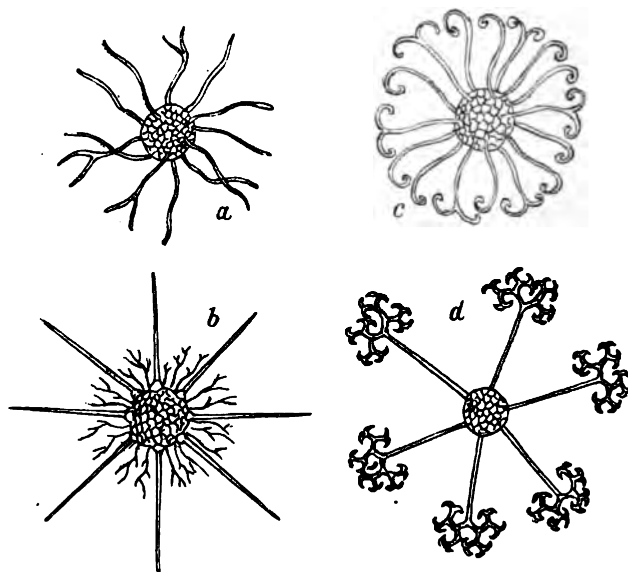


Fig. 185. Sporehuse med forskelligt formede Støttetraade hos Meldugsvampe. a *Sphærotheca.* b *Phyllactinia.* c *Uncinula.* d *Microsphæra.* Alle stærkt forstørrede. Skematiserede.

Meldug blev særlig berygtet som Sygdomsaarsag i Anledning af den Epidemi, som i Midten af det 19. Aarhundrede optraadte saa heftigt overalt paa Vinstokken. De store Prisbelønninger, som i Frankrig blev udsatte for at finde Midler mod dette Onde, kronedes med Held, idet man i Svovlmel, (d. v. s. fint, ad mekanisk Vej pulveriseret Svovl) fandt et Middel, der baade kunde dræbe Svampen, hvor den havde indfundet sig, og forebygge at den overhovedet angreb Planten. Det samme Middel anvender man med Nytte mod Meldug hos alle Planter, og man har altsaa heri ikke alene et Forebyggelsesmiddel, men ogsaa et Helbredelsesmiddel, hvilket sidste er sjældnere og maa

tilskrives Myceliets overfladiske Vækst, der kan tillade at ramme det. I nyeste Tid anvender man ogsaa Talk-Blaasten, der synes at være virksommere paa Grund af dets finere Pulverform og større Evne til at klæbe ved Planterne. Behandlingen med disse Pulvere bør foretages i stille, klart Vejr og gentages flere Gange i Løbet af Sommeren. Det er især i Haver og Planteskoler at man anvender Svovlning. Foruden dette Middel maa anbefales efter Høsten at opbrænde alle de med Meldug stærkt befængte Plantelevninger, saasom Ærtehalm, Humleranker, Straa, for at faa de paa samme værende Sporehuse ødelagte, samt i Forsommeren at afplukke og tilintetgøre de forholdsvis faa Blade, som er angrebne af den første Generation af Meldug, der skyldes Spiringen af de overvintrede Sporer. I Kløver- og Græsmarker kan det saaledes være hensigtsmæssigt, saasnart der viser sig enkelte af Meldug angrebne Smaapletter, at afhugge disse og bortføre Materialet, for at hindre den videre Udbredelse ved Hjælp af Knopceller.

At lære de enkelte Arter Meldug at kende og at vide hvilke Værtplanter de angriber, har den praktiske Fordel at man véd, mellem hvilke Værtplanter der kan finde Smitte Sted og hvilke der i saa Henseende er uskadelige Naboer.

Oversigt over Slægterne.

1.	En Sporesæk i hvert Sporehus	2.
	Flere Sporesække —	3.
2.	Støttetraadene i Spidsen gentagen gaffeldelte ..	*Podosphæra.*
	— svagt og uregelm. grenede, hyfelignende	*Sphærotheca.*
3.	Støttetraadene naaleform., v. Grunden opblæste	*Phyllactinia.*
	— i Spidsen rankeform. indrullede	*Uncinula.*
	— i Spidsen gentagen gaffeldelte	*Microsphæra.*
	— uregelm. grenede, hyfelignende	*Erysiphe.*

Podosphaera.

Kun 1 Sporesæk med 8 Sporer i hvert Sporehus, som foroven bærer en Kres af de i Spidsen gentagen gaffeldelte, brune Støttetraade.

Blommetræets Meldug. Podosphaera tridactyla *(Wallr.).*

Luftmyceliet tyndt og lidet iøjnefaldende. De løst siddende Sporehuse bærer i Spidsen de opret staaende Støttetraade. Al-

mindelig paa Bladene af Blommetræ, Kræge, Slaaen, Hæg. De angrebne Blade falder tidlig af, og naar talrige Blade er angrebne, gør den kendelig Skade, især for unge Træer i tørre Somre.

Hvidtjørnens Meldug. Podosphaera Oxyacanthae *(DC.)*.

Det hvide, melede Luftmycelium er udbredt over alle Blade paa hele Skud. Støttetraadene udgaar fra Sporehusets øvre Del og er bueformet udstraalende. Den er meget hyppig paa Hvidtjørn (baade Crataegus Oxyacantha og monogyna) og gør især Skade i Planteskoler; men ogsaa hele Hegn, især klippede Hækker af C. monogyna, kan blive helt hvidpudrede heraf, og den fremkalder undertiden Grenpurrer med meget smaa Blade. Saalænge kun enkelte Skud er angrebne, bør disse nedskæres.

Æbletræets Meldug. Podosphaera leucotricha *(Ell. et Everh.)*.

Den afviger fra Hvidtjørnens M. ved at have to Slags Støttetraade, idet de øverste er lange, stive og svagt gaffeldelte, de nedre er korte og hyfelignende. Det hvidgraa Luftmycelium beklæder Bladene helt og holdent, undertiden næsten alle Blade paa samme Træ, hvorved Bladene bliver tørre og sprøde; Træernes Befindende lider kendeligt, saa at der udvikles faa Blomster og endnu færre Frugter. Den optræder ikke hyppig hos os, men jeg har dog flere Steder set espalierede Graastensæbletræer, som led meget heraf, idet næsten alle Kviste og Blade var bedækkede med det temmelig løst siddende, hvide Mel. I Amerika, hvor denne Meldug optræder hyppig paa unge Æbletræer i Planteskoler, har man med Held anvendt Overbrusning med Celestevand; den første Behandling finder Sted, naar Bladene er en Trediedel udviklede, og gentages flere Gange med en halv Snes Dages Mellemrum. Før man kendte denne Svamps Sporehuse blev den kaldt Oidium farinosum.

Sphaerotheca.

Kun 1 Sporesæk med 8 Sporer i hvert Sporehus; Støttetraadene, som udgaar fra Grunden af Sporehusene, er ugrenede eller meget svagt grenede, bugtede og hyfelignende.

Rosens Meldug. Sphaerotheca pannosa *(Wallr.)*

Luftmyceliet danner en meget tæt, hvid, senere graalig Filt, der breder sig baade over Grene, Blade, Blomsterknopper og Hyben. Sporehusene er næsten helt nedsænkede i det tykke Mycelielag paa Grenene. Meget hyppig baade paa vildtvoksende, men især paa en Mængde dyrkede Roser, af hvilke dog nogle Arter og Sorter er mere modtagelige for Angreb end andre, saaledes hyppig paa Rosa alba, paa Slyngroser (Rosa arvensis), paa den remonterende Géant des batailles o. fl. a. Den er en for Rosenkulturen meget skadelig Svamp, idet den dels mispryder Planterne, dels foraarsager at Bladene bliver krøllede og visner tidligere, samt at Blomsterknopperne standses i deres Udvikling. Sygdommen optræder værst i tørre og varme Somre. Svampen overvintrer ved Hjælp af Myceliet paa Grenene og den befordres ofte videre med Podekviste.

Det synes at være den samme Art Meldug, der optræder paa Fersken; man har dog ikke fundet Sporehuse paa denne Værtplante, men Luftmyceliet bærer de samme børsteformede golde, oprette Hyfer, som ogsaa findes hos Rosens Meldug; den breder sig ikke alene paa Skud og Blade, men ogsaa paa de unge Ferskenfrugter, som herved standses i deres Vækst; den perennerer paa de espalierede Ferskentræer og gør undertiden ret betydelig Skade.

Humlens Meldug. Sphaerotheca Humuli *(DC.).*

Det hvidgraa Luftmycelium danner i Begyndelsen runde Pletter, som senere ofte flyder sammen, saa at det bedækker hele Bladets Overside samt Stængler og Blomsterstande. Fra Sporehusene udgaar dels oprette, dels talrige nedliggende, brune, ugrenede Støttetraade, som væves sammen med Myceliet. Den optræder hyppig paa Humle og kan her foraarsage betydelig Skade, især naar den breder sig ud over Blomsterstandene, navnlig over »Humlekopperne«, som bliver svage og ubrugelige. Den angriber ogsaa mange andre, baade vildtvoksende og dyrkede, urteagtige Planter, af Haveplanter f. Eks. Arter af Veronica, Calendula, Potentilla.

Phyllactinia.

Sporehusene er lidt større end hos de øvrige, indeholder flere Sporesække, hver med to gulagtige Sporer og med en Kres

af stift udstraalende, naaleformede Støttetraade, som ved Grunden er blæreformig udvidede. Knopcellerne enlige (ikke kædestillede), paa Bladenes Underside. Kun 1 Art.

Hasselens Meldug. Phyllactinia corylea *(Pers.)*.

Den optræder paa Bladene af forskellige Træer, særlig hyppig paa Hassel, men ogsaa paa Bøg, Avnbøg, Birk, Æl, Ask. Det hvide Luftmycelium er sædvanlig udbredt over hele Bladets Underside og bærer i Regelen en rigelig Mængde Sporehuse. Den Skade, den anretter for disse Træer, er dog af ringe Betydning. Det er sandsynligt at der skjuler sig flere biologiske Arter under dette Navn, da Svampen ikke synes at kunne overføre Smitte fra det ene af de nævnte Træer til det andet.

Uncinula.

Flere Sporesække, hver med 4—8 Sporer, i Sporehuset, som i den øvre Del bærer talrige, tætsiddende, i Spidsen krogformede eller spiralrullede Støttetraade. De hertil hørende Arter optræder kun paa træagtige Planter.

Pilens Meldug. Uncinula Salicis *(DC.)*.

Luftmyceliet danner store, hvidmelede Pletter, snart paa Oversiden, snart paa Undersiden af Bladene af forskellige Pile- og Poppelarter, hos os f. Eks. paa Salix amygdalina, lanceolata, Caprea, repens, Populus nigra, pyramidalis. Den er dog uden synderlig Betydning.

Lønnens Meldug. Uncinula Aceris *(DC.)*.

Det hvide Luftmycelium er vidt udbredt paa unge Skud, Blade og undertiden paa Vingefrugterne. Den er hyppig paa Ahorn og Navr, hvilken sidste herved lider en Del Skade i levende Hegn og Hækker, idet mange Aarsskud ødelægges heraf.

Vinstokkens Meldug. Uncinula necator *(Schweiniz)*.

Luftmyceliet er vidt udbredt, tyndt spindelvævsagtigt, paa unge Grene, Blade og Bær af Vinstokken, med korte Knopcellekæder. Foraarsager den, fra Midten af det 19. Aarhundrede i

alle vindyrkende Lande, baade paa Friland og i Væksthuse, bekendte og berygtede »Druesyge«. Sygdommen opdagedes først i England 1845 af en Gartner Tucker, efter hvem Svampen fik Navn: *Oidium Tuckeri*. I 1848 bemærkedes den i Nord-Frankrig, ligeledes i Væksthuse, men allerede i 1851 havde den udbredt sig til alle Vinmarker i hele Mellem-Europa og Middelhavslandene, overalt anrettende overordentlige Ødelæggelser for Vinavlen, idet Bærrene blev brunplettede og revnede naar de havde opnaaet en Ærts Størrelse, hvorefter de henraadnede. Efter flere Aars forgæves Kamp mod denne Sygdom opgav man mange Steder Vindyrkningen[1]).

Det varede længe, inden man kunde henføre denne Meldug til sin systematiske Plads, da man ikke fandt Sporehuse udviklede i Europa. I Amerika havde man længe kendt en Art Uncinula paa Vinstokke, men antog den for at være forskellig fra den i Europa paa Vinstok fundne Meldug; men i 1892 fandtes Sporehusene ogsaa i Frankrig, hvor de navnlig viste sig i Mængde i 1894[2]), og det viste sig at være samme Art som var kendt og beskrevet fra Amerika under forskellige Navne, hvoraf det ældste var Erysiphe necator (1834). Overvintringen kan altsaa ske ved Hjælp af Sæksporer, men hos os og i andre Lande, hvor Sporehuse ikke vides at optræde, maa den ske ved Hjælp af Knopceller i Væksthuse eller ved Mycelium i Barken hos Vinstokke i det fri.

Ved Hjælp af forskellige Forebyggelses- og Helbredelsesmidler er Faren for Sygdommen nu stærkt aftaget. Blandt saadanne maa nævnes den Erfaring, at visse Sorter af Vinstokke har langt større Modstandsevne mod Svampens Angreb end andre. Pludselige Forandringer i Varme- og Fugtighedsforhold maa undgaas. »Svovlning«, d. v. s. Overpudring med pulveriseret Svovl, hvormed man første Gang i større Maalestok begyndte i Frankrig i 1857, foraarsagede et heldigt Vendepunkt i Sygdommens Gang, idet denne Behandling overalt udviste et gunstigt Resultat mod Druesygen, saa at man atter optog Vinavlen alle Vegne, hvor den var bleven opgivet efter fleraarig Misvækst. I nyere Tid anvendes ogsaa med Held andre

[1]) En populær Fremstilling af Sygdommens Historie: »Vinsygdommen i Frankrig« af Chr. Vaupell findes i Tidsskr. f. popul. Fremstill. af Naturvidensk. Bd. 5, S. 384 (1858), rimeligvis fremkaldt ved at Sygdommen i 1857 indfandt sig i en af Rosenborgs Drivkasser »med en saadan Styrke, at alle Druerne i denne blev uspiselige«.

[2]) Dette tilskreves den bratte Veksel af høj og lav Temperatur i det nævnte Aar.

Kemikalier, saasom Bordeauxvædske, Celestevand og Talk-Blaasten.

Microsphaera.

Flere Sporesække i hvert Sporehus, som midtvejs bærer en Kres af talrige, temmelig lange, i Spidsen gentagen gaffeldelte Støttetraade.

Stikkelsbærrets Meldug. Microsphaera Grossulariae *Léveillé.*

Den optræder temmelig hyppig paa Bladene (paa begge Sider), undertiden bredende sig paa Kviste og Frugter af Stikkelsbærbuske, især naar de staar stærkt beskyggede, hvor ofte samtlige Blade kan være bedækkede af det spindelvævsagtige Mycel, i hvilket Tilfælde den gør stor Skade for Busken.

Andre Arter optræder hos os i Haver paa Lonicera tatarica, Bukketorn, Berberis, Benved, Snebold, Verbena, endvidere paa Blade af Eg, Birk, Æl, men er uden videre Betydning.

Erysiphe.

Under dette Slægtsnavn har man tidligere henført alle Arter Meldug. I den nuværende Begrænsning er dens væsentligste Karakterer, at Sporehusene indeholder flere Sporesække, hver med 2—8 Sporer, og at Støttetraadene er udelte eller svagt grenede, væsentlig lignende de almindelige Hyfer.

Græssernes Meldug. Erysiphe graminis *DC.*

Luftmyceliet danner tykke, uldagtige, først hvide, senere røggraa Puder, især paa Bladskeder og Oversiden af Bladpladerne, men kan ogsaa udbrede sig paa Straaene og i Blomsterstanden; det overvintrer paa de nedre Bladskeder og ved Grunden af Straaene, og kan derfor brede sig allerede tidlig om Foraaret; paa Vintersæden viser det sig saaledes ofte straks efter at Sneen er smeltet. Sporehusene optræder kun i ringe Mængde, er næsten helt indsænkede i Luftmyceliet og de i Sporesækkene indesluttede Sporer udvikler sig først paa de døde Plantedele efter Overvintringen. Den angriber alle vore Kornsorter, især paa beskyggede Steder, f. Eks. langs Hegn og paa Marker med indesluttet Beliggenhed; størst Skade anretter den

for Hvede, paa hvilken den ofte naar helt op paa Akset, der herved faar en røggraa Farve, men holder sig dog væsentlig til Avnerne; er Angrebet stærkt, bliver Kornene svange. Den angriber en Mængde Græsser, især Rapgræs, Hejre, Hundegræs og Rajgræs; i Skoven ses ofte store Græspletter, som er blevne hvidbrogede af Meldug. I Modsætning til flere andre Arter Meldug udvikles den frodigst, hvor der er megen Fugtighed til Stede.

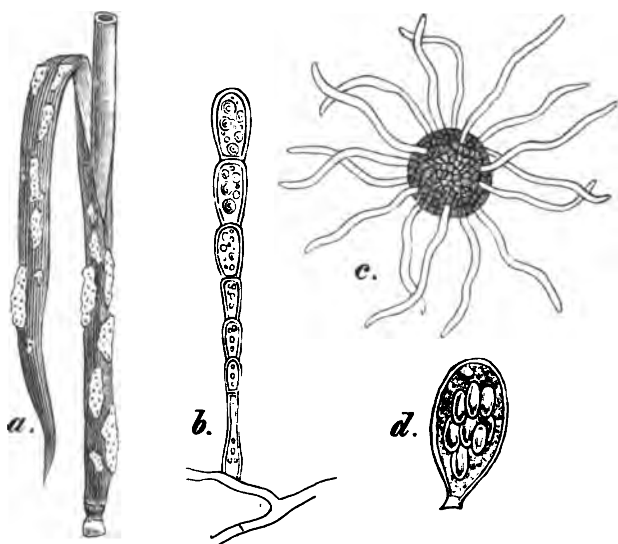


Fig. 186. Græssernes Meldug. *Erysiphe graminis DC.*
a. Et Hvedestraa med Luftmycel paa Bladskede og Bladplade. b. En Knopcellekæde. c. Et Sporehus med Vedhæng. d. En Sporesæk med otte Sporer.
a. nat. Størr., c. 100 Gange forst., b. og d. 350 Gange forst.

Ærteblomsternes Meldug. Erysiphe Pisi *DC.*

Luftmyceliet er vidt udbredt, spindelvævsagtigt, hvidt. Sporehusets Støttetraade er farveløse. Den optræder meget almindelig paa en Mængde baade vildtvoksende og dyrkede Planter af Ærteblomsternes Familie. Størst Skade gør den for Ærter baade i Mark og Have, og den breder sig ofte over alle Stængler, Blade og Bælge i Bedene. Den optræder endvidere i Marken paa alle dyrkede Arter af Kløver, paa Lucerne, Esparsette, Vikker og Lupiner, i Haver paa Guldregn og Robinie.

Af andre herhen hørende Arter maa endnu nævnes: Almindelig Meldug, Erysiphe communis *(Wallr.)*, som væsentlig kun

afviger fra E. Pisi ved at have brune Støttetraade; den optræder bl. a. hyppig i Haver paa Prydplanter af Ranunkelfamilien, saasom Akeleje, Ridderspore, Stormhat, Pæonia, Clematis. — Skærmplanternes M., E. Heraclei *DC.*, som udmærker sig ved at have valseformede Knopceller, optræder paa Stængler, Blade og Frugter af en Mængde, baade vildtvoksende og dyrkede Skærmplanter, f. Eks. paa Pastinak. — Kurvblomsternes M., E. Cichoracearum *DC.* har kun 2 Sporer i hver Sporesæk; den optræder paa en Mængde Kurvblomster, af Kulturplanter især hyppig paa Have-Skorsonere, endvidere paa Cikorie, Ambra, Matrem. Hertil hører rimeligvis ogsaa den paa Chrysanthemum indicum, især i Væksthuse, saa hyppigt optrædende Meldug, hos hvilken man dog endnu ikke har fundet Sporehuse; det samme gælder om en paa Pottekulturer af Cinerarier i København bemærket Meldug. — Kornél-M., E. tortilis *(Wallr.)* er hyppig paa unge Grene, Blade og Frugter af Rød Kornél, undertiden i saadan Mængde, at den mispryder Busken, hvor den anvendes i Lystanlæg og levende Hegn.

Hos adskillige Planter, som endog meget almindelig er angrebne af Meldug, har man ikke kunnet finde Sporehuse og derfor heller ikke med Sikkerhed kunnet henføre dem til den rette Slægt. De bliver indtil videre kaldte *Oidium erysiphoides* Fr., og hertil kan henføres den i Haver saa hyppig og skadelig paa Agurker, Græskar og Meloner optrædende Meldug, og ligeledes den i Marken paa Raps, Turnips og Rutabaga forekommende Meldug[1]). — Ogsaa dyrkede Stifmodersblomster har jeg midt i deres Blomstringstid set saa stærkt angrebne af en steril Meldug, at de gik fuldstændig til Grunde. — I November 1888 fandt jeg i Bot. Haves Væksthus i København en Mængde Kimplanter af Eucalyptus med en rigelig Udvikling af Meldug-Knopceller, som indtil videre kunne kaldes *Oidium Eucalypti.*

16. Familie. **Branddugsvampe. Perisporiaceae.**

Denne Familie indeholder baade Raadsvampe og Snyltesvampe eller i alt Fald saadanne, der vokser paa levende Planter, og det er kun de sidste, der her tages Hensyn til ved Karakterisering af Familien. De har, ligesom Meldugsvampene, et overfladisk krybende Mycel, et Luftmycel, som her er brunt

---

[1]) I det nylig udkomne større monografiske Arbejde over Meldugsvampe af Ernest S. Salomon: »A Monograph of the Erysiphaceae« i Memoirs of the Torrey Botanical Club, Vol. IX. 1900, henføres den paa Brassica Rapa optrædende Meldug til den ovenfor under Navnet Erysiphe communis omtalte Art.

eller sort, og det sender i Regelen slet ikke, i enkelte Tilfælde nogle faa Hyfer ind i selve Værtplantens Cellevæv. Luftmyceliet er forsynet med talrige Skillevægge, ofte saa tæt, at der dannes perlesnorformede Traade, der ofte deler sig i Klamydosporer. De har en rig Knopcelleformering, idet Luftmyceliets Grene afsnører en Mængde brune, meget forskelligt formede Knopceller, som er 1—flerrummede. Hos nogle Arter findes ogsaa Pyknider. Sporehuse træffes sjælden, hos mange Arter er saadanne aldrig fundne, saa at man kun ad Analogiens Vej henfører saadanne Svampe til denne Familie; de er helt lukkede og aabner sig tilsidst uregelmæssigt eller ved at de i Spidsen sprænges med en Kres af Flige eller Tænder. Sporehusenes Form er temmelig forskellig, kugleformet, pæreformet eller langstrakt valseformet; de er altid sorte. Sporerne er hyppigst flerrummede og brune.

Disse Svampes patologiske Betydning bestaar mindre i at de direkte optager Næring fra Værtplanten, men væsentlig deri, at Luftmyceliet danner tætte Skorper paa Grenene og især paa Bladenes Overside, hvorved disse Organer berøves Lys og Luft. Disse Svampes Næring synes i de fleste Tilfælde at bestaa i det paa Bladene og Grenenes Bark samlede Støv og Smuds, i mange Tilfælde af den af Bladlus udskilte »Honningdug«.

Af Formeringsorganer er Knopceller de overvejende hyppigst optrædende, og for saa vidt man aldrig har kunnet finde de til samme hørende egentlige Sporehuse, bliver de sædvanlig henførte til særlige Slægter under »ufuldstændig kendte Svampe«, saasom Torula, Antennaria m. fl.

Thielavia Basicola *Zopf.*[1])

Kun den ene Art er kendt af Slægten. Myceliet breder sig ikke alene paa Overfladen, men trænger ogsaa et Stykke ind i Rodens Cellevæv. Paa Overfladen af Værtplantens Rødder dannes et brunt Pulver, bestaaende af korte Kæder, der minder om Basidiefrugten hos Phragmidium. Endvidere findes farveløse Klamydosporer, der opstaar i ejendommeligt pistolformede Hyfer. Sporehusene er glinsende sorte, kuglerunde, med ægformede Sporesække, som indeholder 8 brune, enrummede Sporer af Form som Agurkfrø. Den optræder paa Rødder af forskellige Ærteblomstrede og foraarsager Sygelighed hos dem, saaledes hos Lupiner og Ærter. Rødderne skrumper ind og bliver møre,

[1]) »Über die Wurzelbräune der Lupinen« ledsaget af Figurer, i Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 1. S. 72.

de overjordiske Dele udvikles daarligt, Bladene bliver smaa og gule, Blomster udvikles kun sparsomt.

Meliola.

Danner tætte, sorte, sædvanlig straaleformig udbredte Hobe eller Skorper af Luftmycel, som sjælden udvikler Knopceller og endnu sjældnere Sporehuse; disse sidste er kuglerunde, med 4—6-rummede Sporer. En Mængde Arter optræder i tropiske Lande paa stedsegrønne, læderagtige Blade. Hos os kun nogle faa Arter i Væksthuse.

Meliola Camelliae *(Cattaneo).*

Danner olivenbrune, tilsidst sorte, skorpeagtige Filtpletter paa Oversiden af levende Blade af Camellia japonica i vore Væksthuse, hvor den undertiden er forsynet med Pyknider, men ikke med Sporehuse. Den optræder især hvor Planterne staar for mørkt og fugtigt. Meget lignende Branddugsvampe optræder paa Bladene af Oranger og Lavrbær. En Afvaskning af Bladene med en svag Blaastens-Opløsning anbefales.

Apiosporium.

I det sorte Luftmycel er nedsænket de meget smaa, kugleformede eller linseformede Sporehuse, indesluttende en enkelt stor Sporesæk med mange Sporer. Der er beskrevet mange Arter, som optræder paa levende Grene og Blade, men de er oftest golde og indbyrdes daarlig adskilte.

Apiosporium pinophilum *(Nees).*

Den optræder paa Ædelgranens yngre Grene som et tykt, sort Lag af perlesnorformede Klamydosporer, der breder sig mellem Haarbeklædningen og undertiden strækker de sorte Hyfer sig ud over Naalene. En lignende Branddug, men af usikker systematisk Plads, træffes i Væksthuse paa Ericaceer.

Fumago.

Luftmyceliet danner en tæt, sort, let afløselig og skør Skorpe, især paa Bladenes Overside og paa yngre Grene. Baade

Pyknider og Sporehuse er langstrakte, valseformede eller hornformede, ofte lidt grenede, tilsidst aabnende sig i Spidsen ved Flige, ved hvilke Kendetegn denne Slægt afviger fra alle andre Ascomyceter. Sporesækkene indeholder 8 brune, mangerummede Sporer. Medens Sporehusene er yderst sjældne, træffes Pykniderne oftere, men hyppigst er de kun forsynede med meget forskelligt formede brune Klamydosporer og Knopceller. Naar der er udviklet Sporehuse, henføres de sædvanlig til en egen Slægt: *Capnodium,* hvoraf der er beskrevet mange tvivlsomme Arter, med vage Karakterer. Der er dog næppe Grund til at opgive det gamle Slægtsnavn Fumago, selv om det oprindelig kun blev givet til de golde, d. v. s. uden egentlige Sporer forsynede Former.

Almindelig Branddug. Fumago vagans *Pers.*

Svampens Udvikling begynder med, at der paa Bladenes Overside viser sig et blegt, klæbrigt Lag af meget smaa, kugleformede Celler, som hver især er i Stand til at spire og ved at overføres til andre Blade at formere Svampen. Af dette Lag udvikles det af bugtede, knudrede, grenede, brune Hyfer dannede Luftmycel, som set med blotte Øje viser sig som en sort Skorpe. Hyferne er forsynede med Skillevægge, som ofte er stillede saa tæt, at der dannes perlesnorformede Kæder, idet de enkelte Led svulmer lidt op, saa at der opstaar Indsnøringer ved Skillevæggene. Af dette Mycelium udvikles forskellige Former af vegetative Formeringsredskaber, alle af mørkebrun Farve; nogle varierer fra kuglerunde til ægformede og aflange, ofte samlede i smaa Hobe; de udvikler dels nyt krybende Mycelium, dels oprette, grenede Hyfer, som i Spidsen af Grenene bærer kædestillede Knopceller, som er ægformede med 1—2 Skillevægge. Hyferne udvikler ogsaa mangerummede, kølleformede Klamydosporer, med Tvær- og Længdevægge. Endelig opstaar ogsaa, især hos visse Værtplanter, navnlig Pil, de under Slægtskarakteren omtalte Pyknider og Sporehuse.

Denne Svamp staar i et ejendommeligt Afhængighedsforhold af Bladluskolonier, som opholder sig paa Undersiden af Bladene, idet den af Bladlusene udsondrede klæbrige Saft drypper ned paa Oversiden af de lavere siddende Blade, hvor den danner et glinsende, fugtigt Lag, den saakaldte »Honningdug«; Branddugsporerne bliver let hængende i dette klæbrige Lag, og de spirer og trives særlig kraftigt i denne nærende Vædske. Svampen er dog ikke alene henvist til denne Næring, men lever og-

saa af forskelligt andet Smuds og Støv paa Bladene; derimod sender den ingen Hyfer ind i Planten, den bebor, og drager overhovedet ingen Næring af denne. Branddug er altsaa ingen egentlig Snyltesvamp, men gør kun Skade ved at dække Bladene med sit tætte kønrøgsagtige Luftmycel, der kan blive en Millim. tykt, hvorved Bladene berøves Lys og Luft. Naar Skorpen har faaet en vis Tæthed og Tykkelse, bliver den skør, brister let og falder stykkevis af; det viser sig da, at Bladet er bleven afbleget og gulagtigt, idet Bladgrøntdannelsen er svækket. Hvor den optræder i større Mængde, bliver den derfor meget skadelig for de angrebne Planter.

Da Branddug ikke er nogen egentlig Snylter, er det forstaaeligt, at den kan optræde saa at sige paa allehaande Planter. Der er dog stor Forskel paa den Hyppighed, hvori den træffes paa de forskellige Planter, væsentlig afhængig af Bladlusenes Forekomst paa disse. For Sæden spiller den ingen Rolle og den har overhovedet kun ringe Betydning for Landbrugets Avlsplanter, om den end undertiden optræder paa Bønne-Vikker og Ærter. Derimod er den ofte meget fordærvelig for Humleavlen, idet Planterne kan blive bedækkede med det sorte Lag fra øverst til nederst. Det er især en Mængde Træer, der plages af Branddug, dog mindre i Skoven end i Parkanlæg, Haver og Alleer, i og ved større Byer, hvor der er mindre Adgang til frisk Luft og Sol, og paa disse Steder gør den ikke alene Skade paa den ovenomtalte Maade, men ogsaa ved at mispryde Træer og Buske. Af Træer, der hyppigst plages af Branddug, maa fremhæves Lind, Ælm, Birk, Løn, Pil, Poppel, i Haver især Blommetræer, Guldregn, Hyld, Ribsbuske; Paryktræet har jeg set helt sortbladet, hidrørende fra saadant Angreb. Men ogsaa Bladene af Eg, Bøg og Hassel, kort sagt alle andre Træer og Buske kan af og til træffes med sortpudrede Blade, hidrørende fra Branddug. Alle de under saaledes angrebne Træer voksende urteagtige Planter bliver hyppig sorte derved, at Regnen skyller en Mængde Knopceller ned over dem, og de paa saadanne Steder dyrkede Prydplanter bliver derved til alt andet end Pryd. Selv i Væksthuse bliver Planterne undertiden befængte med dette sorte Lag, saaledes Vinstok, Lavrbærtræ, Nerium, Fuchsia.

Det er dog ikke alene Bladene, der bliver bedækkede af den sorte Branddug, men naar denne er stærkt udviklet, breder den sig ogsaa over Grenene, i hvilket Tilfælde Skorpen kan blive meget tyk. Hyppigst finder dette Sted hos forskellige Pilearter, Eg og Bøg, og det er navnlig paa saadanne Grene,

at man finder Pyknider og Sporehuse udviklede. Paa unge Bøgetræer har jeg flere Steder fundet Grenene bedækkede med et flere Millim. tykt fløjlsagtigt Lag, væsentligst bestaaende af talrige Pyknider med ellipsoidiske Knopceller, og af habituel Lighed med visse Likener, hvilken forøges ved at en Del af de sammensættende Hyfer har en mærkelig Lighed med Kæder af Konferver.

Paa Oversiden af Myrteblade har jeg i Væksthuse ved København fundet et lignende sort kønrøgsagtigt Lag, dannet af en ejendommelig Knopcelleform, som jeg har kaldt *Triposporium Myrti* og som sandsynligvis ogsaa hører til Formeringsorganer af en Fumago; Knopcellerne er tenformede, brune, flerrummede, 3—6 samlede i stjerneformet udstraalende Grupper.

De vigtigste Midler til at modarbejde Branddug er, som fremgaar af det foregaaende, de samme som maa anvendes for at bekæmpe Bladlusene. Ved Humleavl, som især hemmes heraf, bør man i Forsommeren nedskære og fjerne de Ranker og Blade, som allerede er angrebne af Bladlus. Man maa dyrke Humlen eller andre Planter, der lider stærkt af Branddug, saa frit udsat for Sol og Luft som mulig og navnlig ikke under Træer, der plejer at angribes af Bladlus. Man bør om Efteraaret ved Opbrænding tilintetgøre Humlerankerne med deres Blade, efter at Humleplukningen har fundet Sted, og ligeledes sammenrive og brænde det nedfaldne Løv af Havetræer, forsaavidt de har været stærkt befængte med Branddug.

Nærmest til Perisporiaceae slutter sig nogle Svampefamilier, som vel ikke har videre Betydning for Plantepatologien, men som dog indeholder enkelte Arter, der kortelig bør omtales her.

Trøffelsvampe. Tuberaceae.

Det er underjordiske Svampe, med temmelig store, kugleformede eller knoldformede Frugtlegemer, der som bekendt hos flere Arter afgiver en velsmagende Føde.

Af Slægten Hjortetrøffel, Elaphomyces, findes i vore Skove flere Arter, som foraarsager de korallignende Misdannelser af de unge Rødder, som er bekendte under Navn af »Svamperødder« eller Mykorrhizer. I vore Fyrreskove træffes saaledes temmelig hyp-

pig Elophomyces cervinus (L.), hvis brungule, vortede, læderagtige, tilsidst haarde Frugtlegeme er af en Hasselnøds til en Valnøds Størrelse[1]. Myceliet staar i Forbindelse med det fine farveløse Lag af Svampehyfer, »Svampeskeden«, som bedækker de stærkt grenede, i Spidsen gaffeldelte og lidt opsvulmede yngste Forgreninger af Fyrrens Rødder. Skønt Svampen saaledes utvivlsomt optræder som Parasit, er det dog tvivlsomt, om den gør Træet nogen Skade; Forholdet maa vistnok nærmest opfattes som en uskadelig eller maaske endog for Træet gavnlig Symbiose, idet Svampeskeden erstatter de nu forsvundne Rodhaar ved at optage Vand og Næring fra Jordbunden, hvad der navnlig er hævdet af *A. B. Frank*[2]. Det er af *Max Reess* og *Carl Fisch*[3] paavist, at Hjortetrøflens Frugtlegemer kun udvikler sig og vokser videre, naar de kan drage Næring af Fyrrens Rødder, ligesom ogsaa at de unge Rodgrene undertiden ødelægges af Svampen; men i Regelen skyder den sekundært udviklede Bark, paa et vist Tidspunkt, Svampeskeden af, og Roden vokser videre uden at den har lidt Skade. I størst Mængde finder man Mykorrhizer hos Fyrren om Efteraaret, da paa den Tid næsten alle de nye Rodspidser er bleven angrebne. Lignende Mykorrhizer synes iøvrigt at optræde hos de fleste Arter af Træer, men det er for største Delen endnu ubekendt, hvilke Svampearter der yder de hertil fornødne Hyfer[4].

Aspergillaceae.

De hertil hørende Svampe har meget smaa, lukkede Sporehuse, som dog viser sig sjældnere end de mere iøjnefaldende, fremtrædende Frugthyfer, som bærer Knopcellerne og som har meget karakteristiske Former. Flere Arter hører til de hyppigst forekommende og mest udbredte Raadsvampe; nogle af dem har for saa vidt Betydning for Plantepatologien, som de kan optræde paa be-

---

[1]) Paa disse Frugtlegemer snylter ofte en, flere Centimeter op over Jorden ragende Svamp: Cordyceps parasitica (Willd.), som er kølleformet, først gul, derefter olivenbrun, tilsidst sort og ret iøjnefaldende, saa at den, hvor den er til Stede, giver en sikker Vejledning til at finde den ellers skjulte Hjortetrøffel.

[2]) Berichte d. deutsche bot. Gesellschaft 1885, S. 128, 1888, S. 248, 1892, S. 577.

[3]) Untersuch. über Bau und Lebensgeschichte der Hirschtrüffel, Elaphomyces. 1887.

[4]) Se iøvrigt P. E. Müller: Studier over Skovjord 1 (Tidsskr. f. Skovbrug Bd. 3, 1878). — G. Sarauw: Rodsymbiose og Mykorrhizer særlig hos Skovtræerne (Bot. Tidsskr. Bd. 18. 1893).

skadigede eller hensygnende Plantedele, som derved hurtigere gaar til Grunde. Især spiller de en Rolle ved at optræde paa afplukkede og lagrede Frugter, idet de begynder at angribe en enkelt ved Stød eller paa anden Maade beskadiget Plet og derfra breder sig videre, saa at hele Frugten gaar i Forraadnelse.

Vandkandeskimmel, Aspergillus, har faaet sit Navn af at de Frugthyfer, der bærer Knopcellerne, i Spidsen er blæreformig opsvulmede og her udvikler talrige, i alle Retninger udstraalende Kæder af kugleformede Knopceller, der minder om Vandstraaler, som strømmer ud af en Bruse. Sporehusene er kugleformede, tyndvæggede, svovlgule, Sporerne linseform. Den hyppigste Art er A. herbariorum *(Wiggers)*, som optræder overalt paa døde Plantedele, saaledes hyppigt i Herbarier paa slet præparerede eller fugtigt opbevarede Planter, samt paa forskellige Frugter: Æbler, Pærer, Vindruer m. fl., hvilke da bliver bedækkede med de graagrønne Skimmelpuder. — A. Ficuum *(Reich.)* og A. Phoenicis *(Corda)* frembringer et sort Pulver inden i de i Handelen gaaende Figen og Dadler.



Fig. 187. Penselskimmel. *Penicillium crustaceum* (L.). Et Æble med koncentriske Ringe af Skimmeltuer. Ved Siden en Frugthyfe med kædestillede Knopceller, stærkt forst.

Penselskimmel, Penicillium, har faaet sit Navn af de penselformede Knopcellehobe, idet de oprette Hyfer efter gentagne Forgreninger i Spidsen bærer et Knippe Grene, som hver især ender med en Kæde af yderst smaa, kuglerunde Knopceller. Den hyppigste Art, P. crustaceum *(L.)*, danner vidt udbredte, blaagrønne Skimmellag eller Skimmeltuer overalt paa hendøende Plantedele, paa beskadigede Frugter, især Æbler, paa hvilke Skimmeltuerne ofte optræder i koncentriske Ringe; ogsaa paa kødfulde Roer, Løg o. lgn. i Opbevaringsrummene kan Penselskimmel optræde skadelig. Friske

Frugter kan ikke angribes af de fra Knopcellerne udviklede Hyfer, men naar de paa Træerne eller i Opbevaringsrummene kommer i Berøring med et af Penselskimmel angrebet Æble, kan de heri udviklede kraftigere Hyfer trænge ind i det friske Æble og bringe det i Forraadnelse. De umodne Frugter viser større Modstandskraft mod denne og andre Raadsvampe end de modne, hvad der muligvis hidrører fra den større Mængde Syre, der findes hos de første. — Paa Cycas-Blade i Væksthuse har jeg bemærket en Sygdom, der bestod i at der optraadte talrige gule eller brunlige Pletter, som paa Bladets Underside var bedækket med den lille, snehvide P. candidum *(Link)*.

Gærsvampe. Saccharomycetaceae.

Denne Familie skal kun nævnes fordi herhen hørende Arter optræder i den Udflod, som ofte findes hos forskellige Træer. Det er saaledes nærmere paavist, at den saa hyppig af ældre Egestammer, ofte fra Saar fremkaldt af Lynnedslag, udflydende Slim indeholder Saccharomyces Ludwigii Hansen.[1])

17. Familie. **Kærnesvampe. Sphæriaceae.**

De smaa, sorte, tilnærmelsesvis kugleformede Sporehuse er foroven altid forsynede med en yderst fin Kanal, gennem hvilken Sporerne paa mekanisk Maade udtømmes eller udslynges. Mundingen af Kanalen træder sædvanlig frem som en lille Vorte, der undertiden er forlænget til et Næb, der kan blive længer end hele Sporehuset er tykt. Væggen af Sporehuset er oftest kulagtig sprød, sjældnere hindeagtig. Fra Bunden af Sporehuset udgaar de oftest valseformede og med otte Sporer fyldte Sporesække. Sporerne er overordentlig forskellige med Hensyn til Form, indre Bygning, ydre Vedhæng, Farve, Størrelse; de kan være kuglerunde, ægformede, aflange, traadformede; de kan være enrummede, flerrummede eller mangerummede, med Skillevægge baade paa tværs og langs; de kan være farveløse, gule, grønlige, brune, sorte. Derimod er Sporerne meget konstante i alle disse Henseender hos samme Art, og de afgiver derfor de skarpeste Artskarakterer. Hos de fleste findes Safttraade mellem Sporesækkene. Sporehusene kan enten være helt nedsænkede

[1]) Se nærmere: Em. Chr. Hansen »Ueber die in dem Schleimflusse lebender Bäume beobachteten Mikroorganismen« i Centralbl. f. Bakteriologi u. Parasitenkunde. V Bd. 1889.

i Substratet, altsaa hos de snyltende Arter i Værtplantens Cellevæv, kun bemærkelige ved at den dækkende Overhud hæves som en Vorte, eller de kan rage halvvejs frem eller endog være helt fritstillede; de kan sidde spredte eller samlede i tætte Hobe.

Myceliet kan være helt skjult i Værtplanten eller det kan udvikle sig til et Luftmycel eller danne et fast, sort Stroma, hvori Sporehusene er mer eller mindre nedsænkede. Dette Stroma kan være skorpeformet eller halvkugleformet hvælvet eller opret og kølleformet og hos nogle Arter faa en Udstrækning af flere Centimeter, hvorved Svampen bliver meget iøjnefaldende, trods de altid meget smaa Sporehuse, der sjælden bliver større end et almindeligt Knappenaalshoved, i Regelen meget mindre.

Foruden med egentlige Sporer er de fleste Kærnesvampe forsynede med Knopceller, som enten er indesluttede i Beholdere af Lighed med Sporehusene (Pyknider) eller de udvikles paa frit i Luften fremragende Frugthyfer; ogsaa disse Knopceller frembyder en stor Mangfoldighed af Former.

Kærnesvampene hører til de artrigeste af alle Svampefamilier. Flertallet er dog kun kendt som Raadsvampe, og som saadanne uden Betydning for Plantepatologien. Forholdet er imidlertid det, at Kærnesvampene i Regelen kun optræder snyltende i deres første Udviklingstrin, medens de endnu kun har faaet udviklet frie Knopceller eller Pyknider, hvorimod Sporehusene først udvikles senere, paa de af Svampen dræbte Plantedele. Men for en stor Del af de for Kulturplanterne skadelige Kærnesvampes Vedkommende kender man endnu alene de første Udviklingsstadier, de knopcellebærende Organer, og saadanne maa derfor indtil videre behandles under et særskilt Afsnit: »Ufuldstændig kendte Svampe«, nemlig Pyknideformer og frie Knopcelleformer, af hvilke de allerfleste sikkert vil vise sig at tilhøre Kærnesvampene, forsaavidt de ikke muligvis enten har mistet Evnen til at frembringe Sporehuse med egentlige Sæksporer, eller endnu ikke er naaede saa vidt. Under Kærnesvampe er ved de enkelte Arter kun omtalt saadanne Knopcelleformer, som man med temmelig Sikkerhed véd hører med til vedkommende Svamps Formeringsorganer. For en Del andre Knopcellers Vedkommende er de vel med større eller mindre Sandsynlighed blevne henførte til visse Kærnesvampe, men disse endnu tvivlsomme Former er dog henviste til Afsnittet om ufuldstændige Svampe, især naar det kun er Knopcellestadiet, der har plantepatologisk Betydning.

Herpotrichia.

Denne Slægt karakteriseres ved sit filtede Luftmycel, som beklæder de angrebne Plantedele, ved at Sporehusene er beklædte med brune Haar og ved sine tykt tenformede, firerummede, farveløse eller svagt brunlige Sporer.

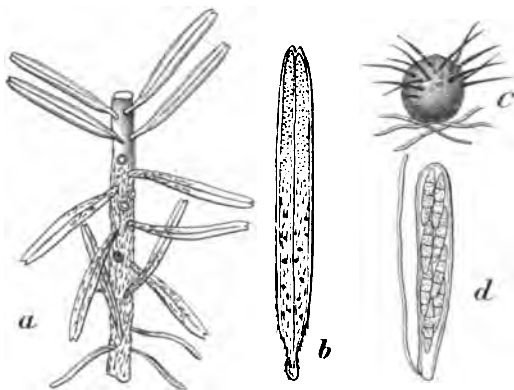


Fig. 188. *Herpotrichia parasitica (Hartig).* a Et Stykke af en Ædelgrankvist, som med Undtagelse af det øverste Parti er beklædt med Svampens Luftmycel, der ogsaa er vandret ud paa de tilsvarende Naale. — b En enkelt Naal, som den ses i Lupeforstørrelse, med Luftmycel og prikformede Sporehuse. — c Et Sporehus, 60 Gange forst. — d En Sporesæk med otte Sporer og en Safttraad, 550 Gange forst.

Herpotrichia parasitica *(Hartig).*

Det hvidlige Luftmycel breder sig paa Ædelgranens Aarsskud og herfra over paa Undersiden af Naalene, hvor det fortrinsvis dækker over de to lyse Striber. Sædvanlig bliver alle Skud paa samme større Gren angrebne, hvorved Sygdommen bliver meget iøjnefaldende. Luftmyceliet danner hist og her paa Naalenes Underside tættere Puder af parallelt stillede Hyfer, og hvor disse træffer Naalenes Overhud, sender de korte, tapformede Sugevorter ind i den udadvendte Væg af Overhudcellerne; Myceliet fylder endvidere Spaltaabningerne og sender enkelte Hyfer ind i Naalenes Indre. Som Følge heraf affarves Naalene, de visner og krummer sig i forskellige Retninger, men bliver dog længe fasthængende ved Hjælp af det sammenhængende Hyfevæv, der naar fra Grenene ud over Naalene. Forsaavidt Skuddene ikke gaar ud, overvintrer Myceliet og breder sig det følgende Foraar ud over de nye Skud og dræber snart de kun halvt udviklede nedre Naale, der bliver smalle og krusede, medens de øvre Naale paa Skuddet opnaar fuld Udvikling, inden Myceliet naar saa vidt.

Fra de omtalte Mycelpuder, der efterhaanden bliver brun-

lige, udvikles om Efteraaret de for blotte Øje netop synlige, sorte Sporehuse, som er beklædte med fine, brune Haar; de optræder dog forholdsvis sjældent.

Sygdommen viser sig temmelig hyppig hos os i yngre Ædelgrankulturer, især i en Alder af 10—20 Aar, navnlig i tætte Bevoksninger og hvor der er stor Luftfugtighed, hvorimod den sjælden optræder paa ældre eller paa frit staaende Træer. Jeg har dog nogle Gange bemærket Svampens Optræden paa 30—40-aarige Træer, men da kun paa de nedre Grene. I tætte Bevoksninger kan den brede sig til Nabotræer ved at Luftmyceliet umiddelbart vandrer over fra en syg Gren til Grene af Nabotræet, som den kommer i Berøring med. Det er sandsynligt, at man ved Anvendelse af Kemikalier kan beskytte Træerne mod Angreb; men der er næppe hidtil anstillet nøjagtige Forsøg i saa Henseende. Foreløbig er der ikke andet at gøre, end snarest mulig, naar Sygdommen begynder at vise sig, at nedskære og bortfjerne de angrebne Grene, før den faar Tid at brede sig[1]).

Herpotrichia nigra *Hartig.*

Dens kraftig udviklede, chokoladebrune eller sortebrune Luftmycel omspinder Grene og Naale af Bjærgfyr, Ene og unge Rødgraner, sender lignende Sugevorter ind i Naalenes Overhud som forrige Art og udvikler ret rigelige og større Sporehuse, beklædt med krybende, brune Haar. Den trives og udvikles kraftigst paa de af Snelag dækkede nedre Grene eller lavere Træer, i den af Fugtighed mættede Luft, og optræder derfor hyppigst og ret skadelig i Bjærgegne. Hos os, hvor Snelaget ikke bliver saa tykt eller varigt, træffes den derfor sjælden, men er dog bemærknt et Par Steder i Nordsjælland paa Rødgran og Ene.

Rosellinia.

Den har et Luftmycel, som breder sig over de angrebne Plantedele. De forholdsvis store Sporehuse er fritstillede, glatte,

[1]) Denne Svamp blev først beskrevet af Rob. Hartig under Navn af Trichosphaeria parasitica i Allg. Forst- und Jagdzeitung 1884; men da Slægten Trichosphaeria karakteriseres ved at have enrummede Sporer, bør den formentlig rettere henføres til Herpotrichia, jvfr. Tidsskr. f. Skovbrug Bd. XII, S. 222.

men omgivne af Luftmyceliet. Sporerne ellipsoidiske eller tenformede, enrummede, brune. Talrige Arter, men de fleste kun kendte som Raadsvampe.

Rosellinia quercina *Hartig.*

Denne Rodparasit og den af samme foraarsagede Sygdom i 1—3-aarige Egebevoksninger blev først opdaget og beskrevet i 1880 af *Rob. Hartig*[1]), som fandt den optrædende hyppig og meget skadelig i det nordvestlige Tyskland, og i 1882 fik jeg de første Meddelelser om denne Svamps Forekomst her i Landet[2]).

Sygdommen røber sig ved at Bladene paa de angrebne unge Egeplanter begynder at visne fra Toppen nedefter, og paa hele den underjordiske Del viser sig udenpaa Barklaget et Væv af tynde, flade, hindeagtige, uregelmæssigt slyngede Baand, som først er hvide, senere lerfarvede, og som sender strengformede Forgreninger ud i Jorden. Endvidere findes overalt paa Rod og Rodstok, halvvejs nedsænkede i Barken, sortegraa, knoldformede Sklerotier af et Knappenaalshoveds Størrelse, som tjener til Svampens Overvintring og ligeledes til at bevare dens Liv i tørre Perioder om Sommeren, naar det fine Luftmycelium visner; fra Sklerotierne udgaar da, naar Vejret bliver fugtigt, nye Hyfer, som dels breder sig i Form af tynde Strenge ud i Jorden og angriber Naboplanternes Rødder, dels danner et tættere Mycelievæv, som udvikler de sorte Sporehuse, med de brune, tenformede Sporer. Foruden ved Hjælp af Sporer og Mycel formerer Svampen sig ogsaa ved Knopceller, som udvikles paa kransgrenede Frugthyfer.

Det Sted, hvor Angrebet paa de unge Planter begynder, er de yngste Dele af Rødderne, altsaa Spidsen af Pæleroden og Siderødderne, hvor der endnu ikke er dannet Korklag. Her trænger Hyferne ind, hvad enten disse udgaar fra Naboplanternes Mycel eller fra Sporer eller Knopceller, og derefter forgrener Hyferne sig i hele Rodens Indre og dræber Roden fra neden af. Svampen trives bedst i vaade Sommermaaneder, medens baade Tørke og Kulde standser dens Vækst. Ligesom andre Rodparasiter breder den sig centrifugalt, og i bredsaaede Egekulturer opstaar derved stedse større runde Pletter af udgaaede

---

[1]) Untersuch. aus dem forstbotan. Institut zu München. S. 1—32.

[2]) Materiale af angrebne Egeplanter og Meddelelse om dens Forekomst i Skove ved Vejle Fjord modtog jeg fra Overførster Winge.



Fig. 189. **Rosellinia quercina** *Hartig.*

1. En toaarig Egeplante, hvis Rod er bedækket af de hindeagtige Myceltrævler og smaa Sklerotier. — 2. Et Stykke af samme Rod, forstørret. — 3. Et Rodstykke af en Egeplante, bedækket med et løst Luftmycel, der bærer de smaa Sporehuse. — 4. En Bøgeplante, hvis Rod er angrebet paa samme Maade.

Planter, medens den i Rækkekulturer maa følge Rækken, saa at et større Antal sidestillede unge Ege kan være dræbt af Svampen, medens de yderste i den sygnende Række hører til de sidst angrebne.

Denne Sygdom paa Egeplanter er iagttaget flere Steder hos os baade i Jylland og paa Øerne; paa flere af disse Steder er det oplyst, at Kulturerne hidrørte fra Agern, der var indførte fra Tyskland, medens de tæt ved beliggende Besaaninger af dansk Herkomst var fuldstændig fri for Sygdommen. Medens denne Svamp i Udlandet kun er kendt som optrædende paa Eg, har jeg her i Landet set den i Planteskoler angribe Bøgeplanter paa 2—4 Aar paa selvsamme Maade, som ovenfor er beskreven lige over for Egeplanter, ja den synes hos os at optræde lige saa hyppig paa Bøg som paa Eg. Den har ogsaa i enkelte Planteskoler vist sig paa Ahorn (Acer Pseudoplatanus)[1], og i Asserbo Plantage paa Sjælland saa jeg i Juni 1891 en Plet med talrige helt og halvt udgaaede Eksemplarer af Pors (Myrica Gale), som paa Rodstokken var beklædt med gulgraa Myceliestrenge, der ganske lignede Myceliet af Rosellinia quercina. I Følge de nyeste Meddelelser fra *R. Hartig*[2]) skal den kunne optræde paa indtil 10aarige Ege.

Denne Sygdom, der især breder sig i vaade Aar, er ikke saa vanskelig i Praksis at bekæmpe, navnlig i Planteskolen, i alt Fald saa længe den ikke er mere udbredt. De til en Begyndelse ganske enkelte Planter, som er angrebne af denne Svamp, bør opgraves og fjernes, og helst maa man samtidig borttage de nærmeste Naboer, da de muligvis allerede kan være smittede, uden at man kan se det paa dem; i Bredsaaninger kan man begrænse Smitten gennem Jorden ved at grave en Ringgrøft om den syge Plet, indbefattet de nærmeste, tilsyneladende friske Planter; i Rækkekulturer kan man nøjes med at begrænse det syge Parti ved et Spadestik ved hver Ende. Det er ogsaa foreslaaet at begrænse Udbredelsen af det underjordiske Mycelium ved at nedramme Brædder, bestrøgne med Stenkulstjære eller Karburinol, i Stedet for den omtalte Gravning. Man bør selvfølgelig ikke anvende de syge Planter eller deres Naboer i Planteskolen til Udplantning.

---

[1]) Materiale heraf fik jeg i 1888 af Overførster R. B. Leth.

[2]) Lehrbuch d. Pflanzenkrankheiten, S. 64. 1900.

Rosellinia byssiseda *(Tode).*

De broncebrune, tilsidst sortebrune, usædvanlig store, ofte over en Millimeter brede, lidt fladtrykte, med en vorteformig Munding forsynede Sporehuse findes mere eller mindre nedsænkede i eller dog omgivne af et mørkebrunt, filtet Luftmycel (tidligere kaldt Trichosporium fuscum). Den træffes ikke sjælden paa døde Grene, baade af Løv- og Naaletræer, og ved Foden af Træstammer. Den har tidligere været anset for kun at være en Raadsvamp, men i Følge de især af *Prillieux*[1]) anstillede Undersøgelser optræder den i Begyndelsen som Parasit paa Roden af mange Træer, saasom Eg, Birk, Hvidtjørn, Morbær; jeg har ogsaa bemærket den ved Grunden af sygelige, unge Rødgran og Skovfyr. Det paa Trærødderne optrædende Mycel er i Begyndelsen hvidt, men naar Vævet bliver tættere, faar det en gulgraa, tilsidst brun Farve; det vokser rask i varmt og fugtigt Vejr, men standser sin Vækst fuldstændig i tørt Vejr. Hyferne trænger mere eller mindre dybt ind i Veddet, især i Marvstraalerne. Det over Røddernes Bark udbredte Mycel antager paa et vist Tidspunkt et fløjlsagtigt Udseende, hidrørende fra de talrige oprette, grenede Frugthyfer, der i Spidsen af Grenene udvikler de ægformede, brunlige Knopceller. Senere opstaar de ovenfor beskrevne, hobevis stillede Sporehuse paa de nu dræbte Plantedele. Angrebne Morbærtræer kan paa tør Bund kæmpe aarevis mod den paa Roden snyltende Rosellinia, medens de paa fugtig Bund hurtig gaar ud.

Cucurbitaria.

Talrige tuestillede Sporehuse er fritsiddende paa et skorpeagtigt Stroma. Sporesække valseformede, omgivne af de ofte grenede Safttraade. Sporerne er gule eller brune, murstensformig mangerummede. Talrige Arter, af hvilke dog kun faa har nogen plantepatologisk Betydning. Det er kun de første Udviklingstrin, alene bestaaende af Mycel og Knopceller, der kan optræde parasitisk, medens Sporehusene først optræder paa de dræbte Plantedele.

---

[1]) Svampens parasitiske Optræden er navnlig nøjere forfulgt paa Morbærtræer, for hvilke den anretter stor Skade, jvfr. Prillieux: »Maladies du plantes agricoles« 1897, S. 125 o. flg., hvor dens Udvikling er udførlig fremstillet; Svampen er der kaldt R. aquila (Fr.), som er dens mest gængse Navn, men Navnet R. byssiseda har Prioritet.

Cucurbitaria Laburni *(Pers.).*

De sorte, skorpeagtige Hobe af Sporehuse er ofte en Centimeter lange, undertiden flere sammenflydende, saa at lange Strækninger af Grenene bedækkes heraf, gennembrydende Barken, der skydes til Side. Den er meget almindelig optrædende paa Guldregn (baade Laburnum vulgare og alpinum) og gør her en Del Skade, især i Planteskoler[1]). Sporer og Knopceller spirer i smaa Saar, hidrørende f. Eks. fra Insektgnav, Hagelslag, Beskæring, Gnidning mod andre Grene osv. Herfra breder Myceliet sig saa i Veddet, især i Karrene, og der opstaar mørke Længdestriber i det Indre, der tilsidst farves helt brunt, medens Barken bliver gul. Træerne faar ofte et ejendommeligt Udseende ved at talrige Reserveknopper udvikler sig til korte Kviste ved Grunden af den dræbte Gren. Allerede paa de endnu levende Grene og Stammer dannes Pyknider, dels som gule Vorter, der udsender røde Ranker af enrummede Knopceller, dels mørkebrune Vorter, der indeholder brune, torummede eller mangerummede Knopceller, medens de sorte Skorper med Sporehuse først viser sig paa de dræbte Grene og Stammer. Sporehusene er kugleformede og indeholder talrige Sporesække; Sporerne er ravgule, med indtil 7 Tværvægge og nogle faa Længdevægge.

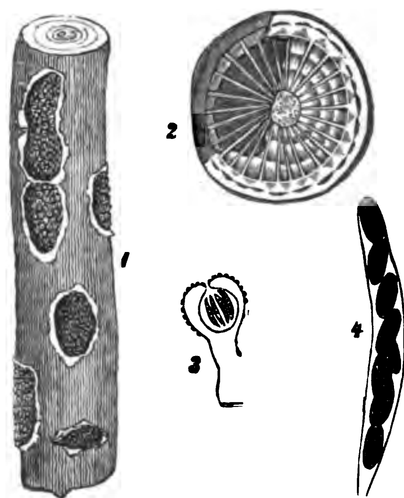


Fig. 190. *Cucurbitaria Laburni (Pers.).* 1. En Guldregngren med Hobe af Sporehuse. — 2. Gennemsnit af en Gren med et mørkere Parti, gennemvævet af Hyfer. — 3. Lodret Snit gennem et Sporehus, svagt forst. — 4. En Sporesæk med otte Sporer, stærkt forst.

Sygdommens smitsomme Natur er godtgjort ved kunstig Indpodning af Svampens Formeringsorganer i friske Grene af Guldregn. For at forebygge Sygdommen maa man saavidt mulig undgaa at beskære Træerne samt dække Saar med Tjære

[1]) Dens parasitiske Natur blev først paavist af Tubeuf i 1886 (Botan. Centralblatt Bd. 26, S. 229 o. flg.

eller Træsalve. De af Svampen angrebne Grene bør nedskæres og brændes, for at undgaa Smitte, og Saarene desinficeres.

Talrige andre Arter af Slægten Cucurbitaria optræder paa Grene af forskellige træagtige Planter, især paa mange Havebuske; men deres parasitiske Natur er endnu ikke tilstrækkelig undersøgt. Sandsynligvis forholder de sig væsentligst som den, der angriber Guldregn. Der findes saaledes Arter af denne Slægt paa Stikkelsbær, Robinier, Berberis, Colutea, Caragana, Amorpha, Coronilla, Gyvel, Røn, Pil o. fl. Levende Grene af Weymouthsfyr har jeg et Par Steder (Knuthenborg og Tisvilde) set angrebne af C. pithyophila *(K. et S.) de Not.;* den danner paa Barken store, graalig sorte Skorper, som i Begyndelsen er overtrukne med et hvidt Lag af smaa ovale Knopceller.

Sphaerella.

De meget smaa Sporehuse har en tynd, falsk parenkymatisk Væg og dannes under Værtplantens Overhud, som vedvarende dækker dem, saa at kun den lille vorteformede Munding rager frem. Sporerne er ægformede eller aflange, farveløse, torummede, ofte med lidt ulige store Rum. Safttraade mangler. Medens Sporehusene først udvikles paa de døde Plantedele, optræder Knopcellerne hos de Arter, hvis hele Udvikling man kender, paa levende Plantedele. Knopcellerne er dels indesluttede i Pyknider, især saadanne som man henfører til Phoma og Septoria, dels er de frit stillede og har været kaldte Ramularia. Det vil derfor sandsynligvis vise sig, at flere af de under ufuldstændig kendte Svampe beskrevne Arter af de tre nævnte Slægter ogsaa paa de af dem dræbte Plantedele tilsidst udvikler Sporehuse, tilhørende Sphaerella. Af denne paa Arter overmaade rige Slægt er der dog kun nogle faa, som har plantepatologisk Betydning, i alt Fald for Kulturplanternes Vedkommende.

Sphaerella Fragariae *(Tul.).*

Denne Svamp foraarsager hvad man kunde kalde »Jordbærrets Bladpletsyge«, der viser sig meget almindelig paa Blade af Jordbær, paa hvilke den fremkalder talrige purpurrøde eller rødbrune Pletter, der skyldes en rød Saft i de angrebne Celler og som er gennemvævede af Svampens Hyfer. Midten af de røde Pletter bliver snart kridhvid, hvilket hidrører fra, at der

dannes et Luftlag under Overhuden; ofte tørrer Midten af Øjepletterne helt hen, saa at Bladene bliver gennemhullede. Det i Pletterne udbredte Mycel udsender om Sommeren tætte Knipper af Hyfer, som i Spidsen bærer en Kæde af tenformede Knopceller, som først er enrummede, tilsidst sædvanlig to- til firerummede; de er i Begyndelsen farveløse, tilsidst bliver de brunlige. Endvidere optræder smaa Pyknider med valseformede, firerummede Knopceller. Paa de henvisnende Blade opstaar



Fig. 191. *Sphaerella Fragariae (Tulasne).*
Et Jordbærblad med Pletter, fremkaldte ved Svampens Angreb. Forneden Sporesække med torummede Sporer og et Knippe af Knopcellekæder, stærkt forst.

endelig i Løbet af Vinteren de smaa sorte Sporehuse, der er stillede i en Kres om de af Knopceller tidligere optagne Pletter. Sporerne, som modnes om Foraaret, er delte i to ulige store Rum, det nederste mindst.

Som Middel mod Sygdommen kan tilraades at indsamle og opbrænde de angrebne Blade om Efteraar eller Vinter, for at hindre Sporedannelsen om Foraaret, da det er de egentlige Sporer, der danner Udgangspunktet for Sygdommen det følgende Aar. Sygdommen optræder stærkere i svær, bindende Jord end

i let, men kraftig, muldholdig Jord, ligesom Jordbærplanterne ogsaa lider mere heraf paa beskyggede end paa solaabne Steder. Sygdommen optræder farligst for drevne Jordbær, da den fugtige, indesluttede Luft begunstiger Svampens Vækst, saa at Planterne undertiden fuldstændig dræbes heraf. Under alle Omstændigheder svækkes Jordbærplanterne meget i deres Evne til at assimilere, og derved ogsaa til at frembringe Jordbær, naar der findes mange af de røde Pletter paa Bladene. I Følge For-



Fig. 192. *Sphaerella Brassicicola (Duby).*
Et Hvidkaalblad med mørke Pletter med koncentr. Ringe, foraarsaget af Svampen.

søg, som er udførte i Amerika, har det vist sig, at en Overbrusning af Jordbærbedene om Efteraaret med en 2 pCt.-holdig Svovlsyreopløsning har dræbt de gamle Blade med det i samme værende Mycel, og derved hindret Svampens Overvintring.

Sphaerella Brassicicola *(Duby).*

Den Sygdom, der fremkaldes af denne Svamp, kunde kaldes »Kaalens Bladpletsyge«. Der opstaar paa Bladene af forskellige

Kaalsorter, især Hvidkaal og Rosenkaal, en Del, ofte talrige, kresrunde Pletter, der sædvanlig er buleformet hvælvede og af blaagraa Farve, ofte med koncentriske Bælter. I disse Pletter fremkommer talrige, tæt stillede, overmaade smaa, prikformede Sporehuse, paa begge Sider af Bladene. Naar der optræder mange saadanne, ofte sammenflydende Pletter paa Bladene, hvorved over Halvdelen af Bladpladen kan være bedækket heraf, mister Planten selvfølgelig en Del af sin Evne til at assimilere. I Almindelighed er Sygdommen dog ikke af større Betydning; jeg har dog en Gang faaet Meddelelse om, at flere Tusinde Hvidkaalhoveder var ødelagte heraf.

En Del mindre vigtige, men dog for Kulturplanter skadelige Arter af Sphaerella maa endnu kortelig omtales her.

Sphaerella Hedericola *(Desm.)* frembringer store, rundagtige, affarvede Pletter, omgivne af en bred brun Rand, paa Bladene af Vedbend, som misprydes heraf, hvor den bruges til Espalier.

Sphaerella Vulnerariae *Fuckel* danner paa Oversiden af de henvisnende Blade af Rundbælg tætte, sædvanlig kresrunde Hobe af sorte Sporehuse[1]); paa de endnu levende Blade optræder Pykniderne, som har været beskrevne under Navn af Ascochyta Vulnerariae.

Sphaerella Cucurbitae *Rostr.* Den danner paa Blade af Græskar talrige smaa, askegraa, visne Pletter med skarp begrænset, brun Rand; i disse Pletter findes de prikformede mørkere Sporehuse, der indeholder tenformede Sporer. Der kan paa et eneste Blad optræde flere Hundrede saadanne Pletter af 1—5 Millimeters Bredde, hvorved Bladets Evne til at assimilere svækkes betydeligt[2]).

Sphaerella maculiformis *(Pers.)* Paa Bladene af mange forskellige Træer, især Eg, Bøg, Avnbøg, Kastanie, Lind og Ask, viser sig henad Løvfaldstid talrige affarvede, kantede, af de finere Ribber begrænsede Pletter, paa hvilke der senere, naar Bladene er faldne til Jorden, fremkommer talrige Sporehuse med Karakterer, der viser, at Svampen hører til denne Slægt; en eller anden af de mange Pyknideformer, som tidligere paa Sommeren fremkalder gulagtige Pletter paa de friskgrønne Blade af samme Træer, hører rimeligvis herhen.

Sphaerella Iridis *Awd.* Paa begge Sider af Bladene af forskellige Iris-Arter viser sig talrige aflange eller lancetformede, brune,

1) Jeg har modtaget Eksemplarer af Rundbælg, stærkt angrebne af denne Svamp, fra Godsejer Jørgen Larsen, Gaardbogaard.

2) Da denne Svamp ikke tidligere er beskreven, skal det her noteres, at Sporesækkene er kølleformet-valseformede, 65—75 μ lange, 9—10 μ tykke; Sporerne tenformet-aflange, 15—18 μ lange, 5 μ tykke.

sortrandede Pletter; senere bliver Midten af Pletterne bleg, og her opstaar de prikformede Sporehuse; den gør kun Skade ved at mispryde dyrkede Arter af Iris.

Sphaerella Schoenoprasi *Awd.* fremkalder store graa Pletter paa Bladene af forskellige Løgarter, især Purløg; i disse affarvede Partier viser sig senere de talrige, yderst fine, sorte Sporehuse.

Sphaerella exitialis *Morini* optræder paa Bladskeder og Bladplader af Hvede og Byg; Sporehusene er stillede i sortagtige Striber paa begge Bladflader; Sporer valseformede. Paa Byg har jeg i Selskab med denne fundet en Pyknideform med overordentlig lange haarformede Knopceller (Septoria), der mulig hører hertil.

Sphaerella Basicola *Frank.* Den optræder spredt paa de nedre Bladskeder af Rug og Byg; Sporehusenes Væg er brunlig, meget tynd, med lyserødt Indhold, som skinner gennem Væggen; Sporer tenformede. Den Betydning, som denne og foregaaende Art har for Kornarternes Sygdomme, er tvivlsom. Jeg har hos os fundet begge Arter paa Byg.

Sphaerella recutita *(Fr.)* frembringer meget lange, parallele, graa Striber paa Bladene af forskellige Græsser, især paa Hundegræs. Paa Undersiden af de graa Striber bryder Sporehusene frem.

Sphaerella laricina *R. Hart.* Den frembringer i Begyndelsen af Juli brune Pletter paa Lærkens Naale og foraarsager, at disse falder tidlig af. Paa de affarvede Naale viser sig sortebrune Puder, hvis Overflade snart bedækkes af talrige stavformede, firerummede Knopceller, som i vaadt Vejrlig og paa indesluttede, lavt beliggende Steder hurtig breder Sygdommen til talrige Naale, De egentlige Sporehuse udvikles og modnes først paa de visne affaldne Naale i det følgende Foraar, i Lærkens Løvspringstid. Denne Svamp, som først blev beskrevet i 1895[1]), har i vaade Aar anrettet betydelig Skade flere Steder i Tyskland og anses for en af Lærkens farligste Parasiter. I Blanding med Bøg angribes Lærken, i Følge *Hartig*, ikke af denne Svamp, hvilket forklares ved, at det visne Bøgeløv dækkes over de tidligere affaldne Lærkenaale, saa at de paa samme udviklede Sporer har Vanskelighed ved at naa op i Luften, og de faa, som naa dette, vil opfanges af det nye Løv paa Bøgene. Her i Landet haves endnu ingen Erfaring om denne Svamps Optræden.

Venturia.

De smaa Sporehuse er i Begyndelsen helt nedsænkede i Bladkødet, kun med en fremragende, vorteformet Munding,

[1]) Rob. Hartig: »Die Nadelschüttepilz der Lärche« i Forstnaturwiss. Zeitschrift, IV Jahrg., S. 445.

senere sædvanlig mere fremtrædende og da i Spidsen besat med nogle stive, sorte Børster. Sporerne er grønlig gule, ved en Tværvæg delte i to ulige store Rum. Disse Sporehuse har længe været kendte og beskrevne, men da de først udvikler sig om Vinteren paa de nedfaldne, henraadnende Blade, har man kun anset dem for at være Raadsvampe. Det er imidlertid i nyeste Tid lykkedes *Aderhold*[1]) at paavise, at de under Navn af Fusicladium længe kendte Snyltesvampe, som hører til de farlige Parasiter, især for Havetræer, maa anses for at være Knopceller, der tilhører Venturia. I sit parasitiske Stadium har den et først farveløst, senere olivengrønt Mycel, der udvikles og udbreder sig straaleformigt i Overhuden; senere sprænges denne og der udvikles paa den angrebne Plantedel et mere eller mindre tæt Lag eller Stroma, der udvikler Frugthyfer med 1—3-rummede, gule eller grøngule Knopceller. Disse spirer straks naar de er fuldvoksne og frembringer hurtigt nye Svampepletter paa samme Værtplanter. De spirende Hyfer trænger umiddelbart ind gennem Overhudens Væg. De herhen hørende Arter optræder baade paa Blade, Grene og Frugter.

Pæreskurv. Venturia pyrina *(Lib.) Aderh.*

Denne for Pæretræet meget farlige Svamp optræder paa flere Maader. De ganske unge Skud, især paa Dværgtræer, angribes saaledes, at de bliver sorte og ser ud som om de havde lidt af Frost, men de adskilles let herfra ved at være beklædte med et fløjlsagtigt, mørkegrønt Overtræk af Svampens Luftmycel og Knopceller. For saa vidt de angrebne Skud ikke dør, fortsætter Myceliet sin Vækst, og paa aarsgamle Kviste finder man i Barkrevnerne talrige olivenbrune Puder, der ligner Sklerotier eller Pyknider, men kun er tætte Hobe af Mycel og Knopceller. Naar de angrebne Grene bliver to til tre Aar gamle, revner og sprækker Barken paa langs og tværs, hvorved disse Grene faar et ejendommeligt skællet Udseende, endnu beklædte med de graagrønne Levninger af Luftmyceliet paa de mere eller mindre løsnede Barkskæl; i Regelen dør da hele Grenen. Endvidere optræder det olivengrønne Luftmycel pletvis paa begge Sider af Bladene, men har dog her mindre Betydning. Størst direkte Skade gør Svampen, naar den optræder paa de

[1]) Fusicladien unserer Obstbäume. Landwirtschaftl. Jahrbücher, 25. Bd. S. 875 etc. 1896. — Revision der Species Venturia etc., Hedwigia Bd. XXXVI, S. 67. 1897.

halvvoksne Frugter; de bliver mørkplettede af Myceliet, revner og spalter i alle Retninger, opnaar sædvanlig kun deres halve Udvikling, bliver ofte vanskabte og hensiddende paa Træet i udtørret Tilstand i længere Tid. De oprindelig runde, isolerede Svampepletter flyder ofte sammen saaledes, at største Delen af Frugtens Overflade bliver sortagtig og stærkt afsmittende. Fra Luftmyceliet udgaar de oprette, korte, knudrede Frugthyfer, som bærer flere tenformede, enrummede Knopceller. Sporehusene udvikler sig om Vinteren i de nedfaldne Blade, sædvanlig i Grupper paa disses Underside, saaledes at Mundingen rager frem, hyppigst forsynet med nogle Børster. Sporernes øvre Rum betydelig større, navnlig tykkere end det nedre; de slynges ud af Sporehusene med mekanisk Kraft paa den Tid Pæretræernes Løvspring finder Sted.

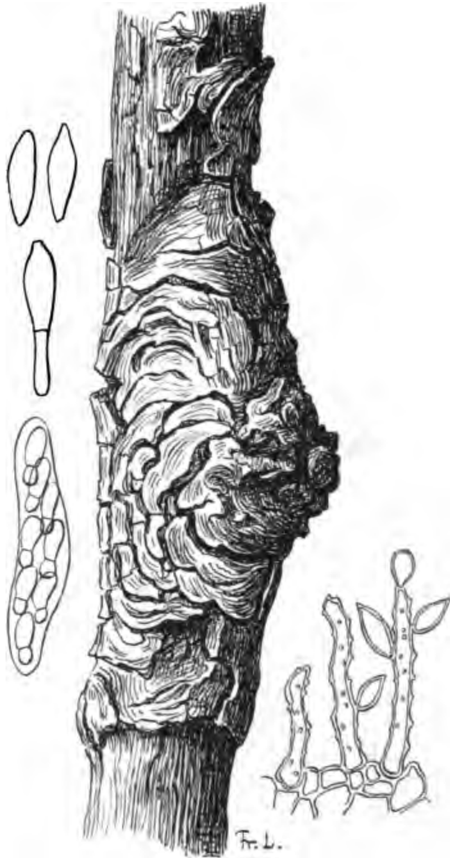


Fig. 193. Pæreskurv. *Venturia pyrina (Libert).*
En Pæregren med ejendommelig sprukken Bark, hidrørende fra Svampens Angreb. Til højre Frugthyfer med endnu til Dels fastsiddende Knopceller, forst. Til venstre foroven tre Knopceller, stærkere forst., forneden en Sporesæk med otte ulige torummede Sporer, stærkt forst.

De vigtigste Forholdsregler mod denne i vore Haver meget hyppige og skadelige »Pæreskurv« er i Tide at nedskære og fjerne de syge Grene, sammenrive og brænde det nedfaldne Løv om Efteraaret eller i alt Fald før Løvspring om Foraaret, Forsigtighed ved Indførelsen af Podekviste, saaledes at de plettede Grene kasseres, Overbrusning af Træerne med Bordeaux-Vædske eller

andre Kemikaler, samt sørge for en ikke for indesluttet Beliggenhed; Espaliertræer, Træer med vertikale Vinger og fritstaaende Træer, der hurtig tørrer efter Regn, staar sig bedre mod denne



Fig. 194. Pæreskurv. ***Venturia pyrina (Lib.).***
En Pæregren med Blade og Frugter, alle Dele angrebne af Svampen.

Sygdom end Træer med bred Krone og i tæt Bevoksning, hvis Løv lettere opfanger og længere bevarer Fugtigheden. Endelig har det stor Betydning at vælge modstandsdygtige Sorter, idet Erfaring viser, at der i saa Henseende er betydelig Forskel, da

nogle Pæresorter angribes i langt højere Grad end andre; af Pæresorter, som især har vist sig stærkt angrebne, kan nævnes: Doyenné d'hiver, Diamantpære, Mouille bouche, Hardenpont, Beurré d'Amanlis.



Fig. 195. Æbleskurv. *Venturia dendritica (Wallr.)*
Et Æbleblad med talrige runde Skurvpletter. Forneden tre stilkede Knopceller, forst.

Æbleskurv. Venturia dendritica *(Wallr.)*.

Denne paa Æbletræer optrædende Svamp er endnu hyppigere og mere udbredt end den forrige, men Sygdommen har en anden Karakter. Den holder sig mest til Bladene, især deres Overside, og er her mere iøjnefaldende end den forrige Art paa Pærebladene. Luftmyceliet og de heraf udviklede Knopceller danner runde, mørkt olivengrønne eller brune Pletter, som ofte under deres fortsatte periferiske Vækst flyder sammen til større Partier, saa at endog største Delen af Bladet kan blive bedækket hermed; undertiden breder Myceliet sig fortrinsvis langs de større Ribber. Allerede med blotte Øje kan man i disse Pletter se de fine radierende, grenede Traade, der udbreder sig centrifugalt fra et Midtpunkt til alle Sider, mere tydeligt end hos »Pæreskurv«, og som i Begyndelsen alene breder sig under Læderhuden; først naar Bladene er henvisnende, trænger Hyferne ind i Bladkødet, Overhudcellerne falder

sammen, hvorved Bladet mister sin Evne til at hemme Fordampningen, og Bladet udtørrer fra Midtpartiet af, hvorved det krummer sig paa forskellig Maade. Svampen træffes ogsaa, men sjældnere, paa Aarsskuddene, men uden at gøre disse en saadan Skade, som er Tilfældet med forrige Art. Værre er det, at den ogsaa optræder paa Æblerne, dog sædvanlig paa en mindre skadelig Maade end den paa Pærer forekommende Art. Den danner smaa, runde, smudsiggrønne, senere brune Pletter paa Huden, hvorved Æblerne taber i Udseende og Værdi, og naar de indfinder sig tidligt, hemmer de ogsaa Æblernes Vækst eller gør dem noget misdannede. Svampen kan ogsaa, hvor Luften er fugtig, fortsætte sin Vækst paa de afplukkede Æbler, saa længe disse iøvrigt er friske, og tilsidst kan flere af de smaa Pletter flyde sammen og danne store uregelmæssige Skurvpletter, omgivne af en smal, hvidlig, flosset Rand, som er Levninger af den sprængte Overhud. Hele Æblets Indre forbliver dog ubeskadiget, da Hyferne kun trænger ind i de yderste Cellelag, der snart indadtil afgrænses ved et her dannet Korklag; tilsidst viser Pletten sig som en lidt indsænket brun Skorpe. Det er de saakaldte »Rustpletter«, som hos nogle Æblesorter er saa konstant optrædende, at de bruges som Karakter for disse.



Fig. 196. Æbleskurv. *Venturia dendritica (Wallr.).*
Et Æble med Skurvpletter.

Hos denne Art er Frugthyferne glatte og bærer sædvanlig kun 1 Knopcelle, hvis Form er temmelig variabel, men kan nærmest betegnes som roeformet, og er i Regelen enrummet. Henad Foraaret finder man paa de nedfaldne visne Blades Underside smaa Hobe af Sporehuse, hvis Sporer afviger fra forrige Arts ved at have sit nedre Rum længst, men dog smallere end det øvre. Som Formeringsorgan kan endelig ogsaa tjene de enkelte Led af Stromaets Hyfer, der let løsrives.

Denne Svamp optræder ikke alene paa de fleste dyrkede

Æblesorter, skønt i meget forskellig Grad, men ogsaa paa Skovæbler; endvidere er den hyppig paa de som Prydtræer dyrkede Pyrus prunifolia, Pyrus baccata, Sorbus fennica og S. torminalis, paa hvilken sidste den især træffes overalt, hvor dette Træ dyrkes eller er vildtvoksende. Af Æblesorter, der særlig er udsatte for Æbleskurv, maa i første Række nævnes Graastener, endvidere Cox's Orange Pippin, Vinter Guldpearmain, Hvid Vinterkalvil, Ribston og Cellini. Selv om Svampen kun angriber Bladene, gør den stor Skade, naar den optræder tidligt, hvad der i flere Aar har været Tilfældet, idet Bladene da allerede visner og falder af i Slutningen af Juli eller Begyndelsen af August, hvad der ikke alene hindrer Æblerne i at opnaa fuld Udvikling, men ogsaa har en uheldig Indflydelse paa Skuddenes Vækst, saa at de bliver tynde og forkrøblede, og fryser ofte ned om Vinteren, saa at Træet næste Sommer staar med mange visne Grenspidser. I 1898 blev Graastenerne overalt i Danmark, sandsynligvis som Følge af den vaade Sommer, saa medtagne af denne Svamp, at Bladene for største Delen faldt af Træerne midt om Sommeren, og der udvikledes næsten ingen Frugt.

Forholdsregler mod denne Sygdom er væsentlig de samme som ovenfor er anført mod Pæreskurv. Da Myceliet sjælden optræder og overvintrer paa Grenene, som hos Pæreskurv, er det lettere at overvinde Sygdommen hos Æbletræer. I Anledning af den stærke Tiltagen i de sidste Aar alle Vegne, ogsaa i vore Nabolande, af denne Svamps skadelige Optræden, er der i stor Maalestok bleven anstillet Forsøg med Afsvampning ved Hjælp af Kemikalier, og det har vist sig, at Overbrusning med Bordeaux-Vædske har virket fortrinligt, saa at Frugterne paa de overbruste Træer bleve aldeles glatte og normale, medens de ikke behandlede Træer kun frembød smaa og skurvede Æbler. Overbrusningen maa ske første Gang under Løvspring, før Blomsterne udfolder sig, anden Gang naar Æblerne er saa store som Hasselnødder, og om fornødent endnu en Gang senere.

Aspeskurv. Venturia Tremulae *(Frank) Aderh.*

Luftmyceliet og Knopcellerne, som er de snyltende Organer, danner store, uregelmæssige, askegraa eller olivengrønne Pletter paa Bladene, samt paa Aarsskuddene, der ofte visner hen som Følge heraf. Især paa Oversiden af Bladene bryder Knopcellerne frem paa korte Hyfer; Knopcellerne er aflange, hyppigst

med to Skillevægge, en henimod hver Ende. Paa de nedfaldne, visne Blades Underside fremkommer om Foraaret de spredt stillede, med lange Børster forsynede Sporehuse. Sporernes øvre Rum er flere Gange større end det nedre, saa at der her er større Forskel paa de to Rum end hos nogen af de andre Arter. Denne Svamp er meget hyppig hos os paa Bævreasp, Sølvasp og Graaasp (Populus canescens). Den gør nærmest Skade ved at mispryde Sølvaspen i Parkanlæg og at skade Graaaspen i dens Anvendelse som Læplantning, hvor jeg har set den saa stærkt medtaget af denne Svamp, allerede midt om Sommeren, at Flertallet af Bladene var henvisnede[1]).

Pileskurv. Venturia chlorospora *(Ces.) Aderh.*

Det snyltende Knopcellestadium har jeg beskrevet i 1883 under Navn af Fasicladium ramulosum[2]). I Følge Undersøgelser af *Aderhold*[3]) tilhører disse Knopceller sandsynligvis den tidligere beskrevne Kærnesvamp Venturia chlorospora. De af Svampen angrebne unge Pileblade og Skud bliver næsten blæksorte og ser ud som om de havde lidt af Foraarsfrost. Baade paa de unge Grene og paa de sorte Pletter paa Bladene udvikler sig et temmelig tykt, fløjlsagtigt, olivengrønt Luftmycel, der bærer talrige, tætstillede Frugthyfer, hver bærende en lys grøngul, i Regelen torummet Knopcelle, som i Form minder om en Skosaal; i Omkredsen af Pletterne ses de for Slægten karakteristiske, radierende, grenede Hyfer i Overhuden. Paa de fjorgamle, nedfaldne Pileblades Underside optræder om Foraaret de hobevis stillede Sporehuse. Jeg har her i Landet fundet

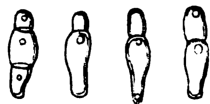


Fig. 197. Pileskurv. *Venturia chlorospora (Cesati).* Fire Knopceller. 600 G. forst.

---

1) Denne Svamp er af Vuillemin »La maladie du Peuplier pyramidal« (Comptes rendus de l'Acad. d. Sc., t. CVIII, p. 632, 1889) givet Navnet Didymosphæria populina med den Angivelse, at den angriber Pyramidepoplen i Frankrig i saa høj Grad, at den er Aarsag til den Toptørhed, som der ligesom de fleste andre Egne af Europa, i en Række Aar har vist sig hos nævnte Træ. Jeg har dog aldrig truffet denne Svamp paa Pyramidepopler hos os, og maa tilskrive en ganske anden Svamp at være Aarsagen til Pyramidepoplens Toptørhed her i Landet.

2) Tidsskr. f. Skovbrug VI, 294.

3) Hedwigia Bd. XXXVI, S. 76 og 82 (1897); Aderhold modtog Materiale af Knopcelleformen fra mig.

Angreb af Knopcellestadiet paa levende Blade af Salix alba, fragilis, cuspidata og mollissima.

Venturia Fraxini *(Rostr.) Aderh.*

Paa Askeblade træffes om Sommeren det svagt udviklede Knopcellestadium, med omvendt kølleformede, 2—3-rummede Knopceller. Henad Efteraaret viser sig paa de endnu grønne Blades Underside talrige tætsiddende, sortagtige, men endnu golde Sporehuse, som danner uregelmæssigt kantede Pletter, der undertiden flyder sammen over hele Bladfladen, hvorefter Bladene hurtig indtørrer, krøller sammen og falder af. Dette Udviklingstrin har jeg beskrevet i 1879 under Navn af Phyllachora Fraxini [1]; i April 1880 lykkedes det mig, paa de saaledes angrebne, nedfaldne og henvisnede Blade, at finde de modne Sporehuse beklædte med sorte Børster og indeholdende kølleformede Sporesække med blegt grønlige, ulige torummede Sporer. Svampens rette Plads i Systemet er først bleven bestemt af Aderhold [2]). Sygdommen viser sig undertiden i stor Mængde hos os i yngre Askebevoksninger og i Planteskoler, og den kan her anrette en Del Skade. Man bør sammenrive og fjerne de nedfaldne Blade om Efteraaret.

Venturia bacilligera *(Mont.) Rostr.*

Det er kun med nogen Tvivl at jeg henfører den til Venturia, da modne Sporer ikke er fundne, men saavel Knopcellernes Form som de umodne Sporehuses store habituelle Lighed med V. Fraxini gør det sandsynligt, at den hører herhen. Knopcellehobene optræder paa Undersiden af Ælleblade fra August i tiltagende Mængde, først som graagrønne, senere sortegrønne Skimmelhobe med kantet Omrids, idet de begrænses af Ribberne. De nævnte Hobe bestaar af oprette, olivenfarvede Hyfer, der i Spidsen bærer de tenformede eller kølleformede, ved en stærk Indsnøring torummede, gulgrønne Knopceller. Senere om Efteraaret opstaar paa de samme Blades Underside graasorte, skorpeagtige Pletter, af stor Lighed med de tilsvarende paa Ask og Røn forekommende, men som hos Ællen ikke er funden modne [3]).

---

1) Tidsskr. f. Skovbrug IV, S. 143. Eksemplarer af de angrebne Askeblade uddelte jeg i Thümens Mycotheca universalis Nr. 898.

2) Hedwigia XXXVI, S. 83 (1897).

3) Jeg har omtalt denne Svamp i Tidsskr. f. Skovbrug, IV. Bd., paa to Ste-

Svampen er temmelig almindelig forekommende hos os baade paa Alnus glutinosa og Alnus incana[1]). De angrebne Blades Virksomhed standser, de falder tidlig af og Skaden bliver saa meget større, som ofte alle Blade paa samme Træ og paa Træer i samme Gruppe er angrebne heraf. Svampen ses hyppigst paa Ælle mellem 10 og 20 Aar, og er ikke sjælden hos os, især i tætte Bevoksninger. Sygdommen synes hidtil slet ikke at være omtalt i den fremmede plantepatologiske Litteratur.

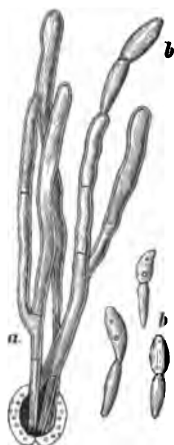


Fig. 198. *Venturia bacilligera (Mont.)*. a. Et Knippe oprette Hyfer, der bryder ud gennem en Spaltaabning. — b. Stilkede Knopceller. 300 Gange forst.

Venturia Aucupariae *(Lasch)* Rostr.

Paa Undersiden af de endnu grønne Blade af Almindelig Røn viser sig temmelig hyppig, især paa yngre Træer, ganske lignende graasorte Pletter af tæt sammenstillede umodne Sporehuse, som de ovenfor paa Aske- og Ælleblade omtalte; paa den tilsvarende Overside af Bladene findes kantede rødbrune Pletter. Svampen foraarsager, at Bladene udtørres, ruller sig sammen og falder tidligere af end normalt[2]). Om Foraaret udvikles, paa de visne Blade, dels Pyknider med tenformede, farveløse Knopceller, dels Sporehuse med gulgrønne, torummede Sporer, hvorfor Svampen bør henføres til denne Slægt[3]). Paa levende Blade af Crataegus monogyna har jeg fundet en ganske lignende Svamp, ligeledes med umodne Sporehuse.

Til denne Slægt hører endvidere nogle Arter som er sjældnere eller af mindre Betydning, men som dog angriber Nytteplanter:

---

der, dels dens Knopcelleform under Navn af Cladosporium bacilligerum Mont. (= Passalora b. Fries), S. 148, og dens umodne Sporehuse under Navn af Phyllachora Alnicola, S. 143.

[1]) De paa Hvidæl forekommende Knopceller er kortere og tykkere (haletudselignende) end dem der findes paa Rødæl, hvilket har givet Fuckel Anledning til at opstille sin Passalora microsperma (Symb. mycol., 2. Nachtrag S. 77).

[2]) Jeg har tidligere beskrevet den under Navn af Phyllochora Aucupariae i Tidsskr. for Skovbrug IV, S. 144 (1888).

[3]) Det er vistnok samme Svamp som af Oudemans (Révision des champignons, tome II, pag. 466) er kaldt Didymosphaeria Ancupariae.

Venturia ditricha *(Fries)* paa Birkeblade; de torummede Knopceller paa levende, Sporehusene paa de døde Blade i det følgende Foraar.

Fusicladium Cerasi *(Rabenh.) Erikss.* (1885), angriber Kirsebær, paa hvilke den fremkalder talrige, smaa, smudsigbrune eller mørkegrønne Skurvpletter, bestaaende af overfladisk voksende Hyfer og korte, oprette Frugthyfer, der bærer de aflange, en- til torummede Knopceller; den kan ogsaa optræde paa Bladene. Man kender kun disse Knopceller, men den anføres her, da den sandsynligvis hører til Venturia. De angrebne Kirsebær standser sædvanlig deres Vækst naar de er halvmodne, tørrer ind og falder af. Sygdommen er hidtil sjælden og derfor af mindre Betydning. *Eriksson* fandt den ved Stokholm, den er bemærket nogle faa Steder i Tyskland og noget hyppigere i Frankrig. I Danmark har jeg kun set denne Sygdom optræde i en Have ved Sakskøbing, hvor den fandtes paa en Mængde Kirsebær paa samme Træ.

Fusicladium Pyracanthae *Thümen* angriber Bærrene af Ildtjørn (Cotoneaster Pyracantha), som overtrækkes af et smudsig olivenbrunt Hyfelag; da den nævnte Busk kun dyrkes for de skinnende, rødgule Bærs Skyld, bliver den som Prydbusk aldeles ødelagt heraf. Jeg har set Buske i en Have ved Odense saa angrebne af denne Svamp, at der næppe var et Bær tilbage, som havde sin naturlige Farve.

Dusksvamp. Dilophia graminis *(Fuckel) Sacc.*

Den angriber alene Planter af Græsfamilien, paa hvilke man træffer baade frie Knopceller, Pyknider og egentlige Sporehuse, som almindeligt anses for at høre sammen, hvad der dog ikke er udenfor al Tvivl. — Paa begge Sider af Bladpladen, sjældnere paa Bladskeden, viser sig ofte talrige rødbrune, aflange eller lancetformede Pletter, omgivne af en gulagtig Rand; Midten af disse Pletter er kridhvid og bestaar af forholdsvis store, tenformede, farveløse Knopceller, som er forsynede med tre Skillevægge og sædvanlig ogsaa med nogle fine Børster i Spidsen. Denne Knopcelleform (tidligere beskreven under Navn af Mastigosporium album *Riess*), ses hyppig hos os paa mange Græsarter, især paa Rævehale, Timothé, Fioringræs, Rørhvene, Fløjlsgræs, Hundegræs, Draphavre, Gulaks, Hjærtegræs. — Pyknideformen (tidligere beskreven under Navn af Dilophospora graminis *Desm.*) danner graasorte, indvendig hvide Skorper, hvori Pykniderne er indsænkede; disse indeholder meget ejendommelige Knopceller, som er valseformede, med en Række

Draaber og i hver Ende forsynede med en Dusk af fine, grenede Haar (se Side 139, Fig. 55, c). Den foraarsager Misdannelser af de angrebne Blade af Fløjlsgræs, Fioringræs, Rævehale, hvad der dog er uden videre Betydning; derimod er den i Frankrig, Schweiz og England enkelte Gange optraadt meget skadelig for Vintersæden, idet Aksene i stor Maalestok er blevne angrebne og delvis forvandlede til tynde, sorte, valseformede Legemer, saa at kun nogle faa Korn i hvert Aks kom til Udvikling. — De egentlige Sporehuse, som man har givet ovenstaaende Navn, er kun funden faa Gange og aldrig bemærket hos os; de i Sporesækken indesluttede Sporer er meget tynde, tenformede, gulagtige, mangerummede, krummede og i begge Ender forlængede i et haarformet Vedhæng (se S. 139, Fig. 55, b).

Leptosphaeria.

De smaa sorte Sporehuse er fra Begyndelsen dækkede af Værtplantens Overhud, som tilsidst gennembrydes. Sporerne er aflange eller tenformede, lysegule eller brungule, forsynede med flere eller færre Tværvægge. Det er en paa Arter meget rig Slægt, men hvis Sporehuse i Regelen først viser sig paa de dræbte Plantedele, saa at man kun i faa Tilfælde har kunnet paavise deres Parasitisme. Hos en Del Arter kender man Knopcelleformer, dels fri, dels indesluttede i Pyknider.

Sortprik. Leptosphaeria Tritici *(Garovoglio).*

Under Navnet »Sortprik« blev denne Svamp og den formentlig heraf fremkaldte Sygdom hos forskellige Kornarter første Gang omtalt i vor Landbrugspresse i 1896[1]). Den er først bleven kendt i Italien, hvor den optraadte paa Hvede, senere er den af *Frank* bemærket i Tyskland baade paa Hvede, Byg og Havre; i Danmark har jeg truffet den paa Byg og Rug, og det er kun paa førstnævnte Kornart at den har vist sig i større Omfang, hvad der navnlig fandt Sted i Aarene 1895 og 1897. Den ejendommelige Sygdom hos Byg, som synes at staa i Forhold til denne Svamp, om den end ikke er eneste Aarsag, ytrer sig ved at Bygplanterne bliver tvangsmodne, d. v. s. at

[1]) Udførligst blev denne Sygdom og Svampen omhandlet og beskreven i »Oversigt over Sygdommenes Optræden hos Landbrugets Avlsplanter i Aaret 1895«, se Tidsskr. f. Landbr. Planteavl, III Bd. S. 130 o. flg.; endvidere samme Tidsskr. IV Bd. S. 104 o. flg. samt V Bd. S. 119 o. flg.

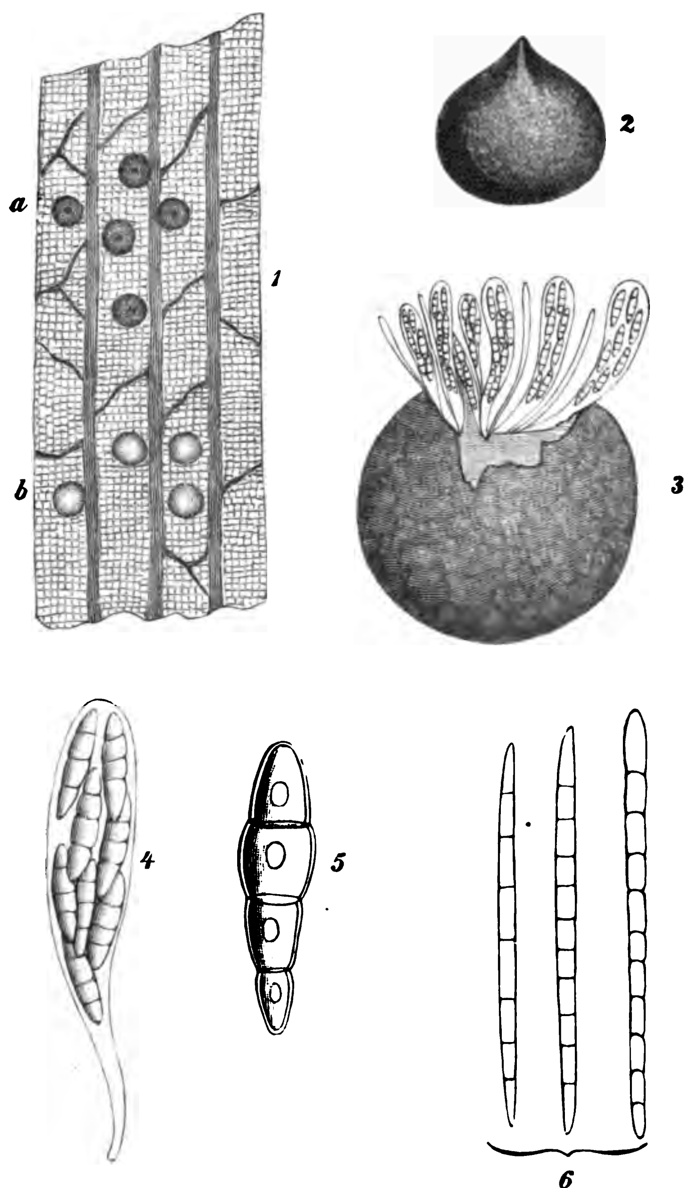


Fig. 199. Sortprik. *Leptosphaeria Tritici (Garov.)*.
1. Et Brudstykke af Byggets Bladskede med mørkere Sporehuse (a) og lysere Pyknider (b); 25 Gange forst. — 2. Et Sporehus set fra Siden, 150 G. forst. — 3. Et under Dækglas sprængt Sporehus, med udtrædende Sporesække og Safttraade, 250 G. forst. — 4. En Sporesæk med 8 Sporer, 800 G. forst. — 5. En Spore, 2000 G. forst. — 6. Tre Knopceller, 800 G. forst.

Aksene altfor pludselig gaar over i tør, moden Tilstand, saa at Kornene bliver mere eller mindre svange, faar en mat, graalig Farve, ofte ved Grunden brunlige, samt faar uregelmæssige Bugter og Længdefolder. De stærkest angrebne Planter udmærker sig ved, at Akset ikke skrider helt ud af Skeden og at denne har en hindeagtig Beskaffenhed samt en bleg, hvidgraa Farve. De paa denne Maade sygelige Bygplanter har jeg stadig fundet angrebne af Sortprik. Dens Sporehuse viser sig for blotte Øje som smaa kulsorte Prikker i de gulnende Blade, og de viser sig tydeligere i den mere gennemskinnelige Bladskede end i Bladpladen og bedst ved at holde den op mod Lyset; sjældnere træffes de i Straa og Avner. I disse kugleformede Sporehuse findes talrige kølleformede Sporesække, hver med 8 lysegule, aflange, firerummede Sporer; det næstøverste af de fire Rum er større end de andre. Foruden disse sorte Prikker findes baade i Bladplader og Bladskeder omtrent lige saa hyppigt en Del brune Prikker, med et lyst Midtparti; disse blegere og lidt mindre Kugler er Pyknider, der indeholder talrige stavformede, med mange Tværvægge forsynede Knopceller. Da disse Pyknider er meget jævnlige Ledsagere af den beskrevne Leptosphaeria, er der nogen Sandsynlighed for at de høre herhen, men herom er dog intet bevist; de ligner meget den forlængst bekendte, paa vore Kornarter hyppig optrædende Pyknideform: Septoria graminum, som dog mangler de mange Tværvægge i Knopcellerne.

At Vejrliget har stor Indflydelse paa denne Sygdoms Intensitet synes at fremgaa af, at den viser sig saa højst forskellig i flere paa hverandre følgende Aar og at den i Sygdomsaarene optræder med samme Styrke i alle Egne, hvor den overhovedet er kendt; en stor Regnmængde og dermed i Forbindelse staaende fugtig Luft og større Skymængde, tilligemed en højere Temperatur og svage Vinde, synes at begunstige Sygdommen. Det er overhovedet tvivlsomt om denne Svamp kan angribe fuldstændig sunde Planter. En sildig Udsæd og en stærk kvælstofholdig Gødning synes ogsaa at befordre Sygdommen; et forudgaaende Rustangreb svækker Planten, saa at dens Modstandskraft mod Sortprik formindskes. Der viser sig endelig at være Forskel paa Bygsorternes Modstandsevne.

Det Tab, der foraarsages af denne Sygdom, kan i de egentlige Sygdomsaar være ret betydelig; saaledes ansloges Tabet for Byghøsten, i Følge indsamlede Oplysninger og foretagne Beregninger, alene for Københavns Amt i 1895 til mindst $1^1/_2$ Million

Kr., naar der tages Hensyn baade til den ringere Kvalitet og Kvantitet af Kornet samt til Halmens Værdiforringelse[1]).

Leptosphaeria culmifraga *(Fries)*.

Denne Svamp synes at være den væsentligste Aarsag til en i mange Lande paa Hvede og Rug udbredt Sygdom, som bestaar i at Straaene henimod Modningstiden bøjes og knækkes, saa at de trykkes mod Jorden i alle Retninger, hvorved der pletvis dannes Lejesæd, uden at denne skyldes de ellers sædvanlige Aarsager[2]). Det er dog sandsynligt, at Temperaturforhold, særlig Frostskade, spiller en medvirkende Rolle ved at forberede Angrebet. Aksene bliver tvangsmodne, Kornene svange, ligesom ved den forrige Sygdom, og Udbyttet skal kunne forringes med over 50 pCt. — Mellem Bladskeden og Straaet, i den nedre Del af Planten, findes et løst, sort Luftmycel, hvori Sporehusene senere, navnlig i Stubben efter Høsten, udvikles i Mængde; de har en næbformig, ofte lidt krummet Munding og udsender en lang, slimet Ranke af Sporer. Disse er tenformede, rette eller svagt krummede, med 7 Skillevægge, og de spirer meget hurtigt. *Mangin* henfører som Knopcelleform hertil nogle ejendommelige, paletformede, af et enkelt Lag i 5 til 6 Rækker stillede brune leddede Hyfer (Dictyosporium), der træffes paa de samme Straa som Sporehusene, og undertiden i saadan Mængde, at Straaene ved Grunden farves sorte heraf.

Svampens direkte Virkning paa Værtplanten er den, at Hyferne gennemvæver Straa og Skeder, dræber Cellerne og farver dem brune; navnlig reduceres det mekaniske Væv betydeligt,

---

[1]) Se K. Hansens Beretning om Forsøg med Byg, sigtende til Forebyggelse af Sortprik i Tidsskr. f. Landbr. Planteavl IV. Bd. Side 110.

[2]) Sygdommen har længe været kendt i Frankrig under Navnene »Piétin« og »Maladie du pied du blé«, men Aarsagen har dels været tilskrevet Ophiobolus graminis, dels ovennævnte Svamp; at den første er Aarsagen for Hvedens Vedkommende angives af Prillieux et Delacroix, ligeledes af Frank, hvorimod denne for Rugens Vedkommende giver Leptosphaeria Skylden. I et af det danske Videnskabernes Selskab kronet Prisskrift af Louis Mangin »Contribution à l'étude de quelques parasites du blé« (Oversigt over det kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1899, S. 213) hævdes for Hvedens Vedkommende, at Aarsagen til Sygdommen er Leptosphaeria, medens Ophiobolus kun spiller en underordnet Rolle. Baade Mangin og Frank kalder iøvrigt Svampen L. herpotrichoides de Not., men den er sikkert identisk med L. culmifraga, der som et ældre Navn har Prioritet; det er tilmed betegnende for den Sygdom, som fremkaldes af Svampen, der ogsaa i Tyskland kaldes »Der Roggenhalmbrecher«.

og som Følge heraf falder Straaene om. Foruden paa Vintersæd har jeg her i Landet fundet denne Svamp ved Grunden af Straaene af Timothé og Rørgræs.

Leptosphaeria exitiosa *(Kühn)* Rostr.

Den kunde maaske kaldes »Skulpesvamp«, idet den optræder paa Stængler, men især fordærvelig paa Skulper af forskellige til Kaalslægten hørende Planter, nemlig Raps, Turnips, Kaalroer, Hvidkaal og Blomkaal[1]). Svampens Knopceller blev først udførlig beskrevne og Sygdommen behandlet af *Kühn*[2]); at disse optræder parasitisk, er der ingen Tvivl om. Derimod er Forholdet mellem disse Knopceller og de paa de døde Planter af samme Arter forekommende Sporehuse af Slægten Leptosphaeria ikke aldeles sikker, da der næppe er anstillet nøjagtige Udsædsforsøg. Sporehusene er kugleformede med kort kegleformet Munding, kølleformede Sporesække, lange, tenformede, gule Sporer, med en halv Snes Tværvægge. Knopcellerne, som udgør det skadelige, parasitiske Stadium, frembringer aflange eller lancetformede, sortebrune Pletter paa Stængeldele, især Blomstergrene og Skulper, medens de endnu er grønne, hvorved Planterne faar et ejendommeligt broget Udseende. De misfarvede Pletter er gennemvævede af farveløse Hyfer, som danner et tæt Hyfelag under Overhuden, der senere gennembrydes af korte, brunlige Frugthyfer, som hver bærer en forholdsvis stor, langstrakt, tenformig eller kegleformig, brun Knopcelle, som er forsynet med et langt Næb og ofte igen udvikler nye Knopceller, som derved bliver kædestillede; hver Knopcelle er forsynet med en halv Snes Tværvægge, undertiden hist og her en enkelt Længdevæg mellem to Tværvægge. Knopcellerne løsrives meget let og spirer meget hurtigt, saa at Svampen i fugtigt og varmt Vejr formerer og breder sig stærkt. Den kan, i alt Fald paa Rapsens Blade, overvintre ved Hjælp af sit Mycel, der findes i nogle graabrune Pletter, omgivne af en gul Rand; her udvikler sig saa næste Sommer Knopceller, som overføres paa Skulperne, hvor Svampen trives frodigst.

Størst Skade gør Svampen for Rapsavl og Frøavl af de

---

[1]) I Novbr. 1900 modtog jeg fra Handelsgartner Jensen i Frederikssund et Bundt af frøbærende Blomkaalsplanter, som var stærkt angrebne af denne Svamp.

[2]) Krankheiten d. Kulturgewächse, S. 152, under Navn af Sporidesmium exitiosum, senere Polydesmus exitiosus.

andre nævnte Planter, idet den angriber de grønne Skulper, hindrer mange af Frøene i at blive fuldt udviklede, foraarsager at Skulperne krummer sig, springer op og Frøene falder ud før Indhøstningen. Ved at angribe Agerkaal og andre korsblomstrede Ukrudtplanter kan den undertiden gøre lidt Gavn. For at bekæmpe den Skade, der undertiden anrettes for Rapsavlen, hvor denne drives i større Maalestok, anvendes særlige Høstmetoder, som væsentlig bestaar i, at Rapsen skæres tidlig og at Negene stilles i store Hobe til Eftermodning.

Leptosphaeria Hippophaës *(Fabre) Rostr.* Paa Møens Klint har jeg set talrige Grene af Klintepil (Hippophaë rhamnoides), som var halvt eller helt udgaaede, og som ved Grunden havde et indfaldet Parti af større eller mindre Omfang, hvori fandtes talrige af Overhuden dækkede Vorter, der hver indesluttede et Sporehus med valseformede Sporesække og aflange, firerummede, gule Sporer. Den optraadte tydelig nok som ægte Parasit. Den er beskreven under Navn af Melanomma Hippophaës Fabre, men hører rettere til Leptosphaeria.

Leptosphaeria vagabunda *Sacc.* Den optræder paa Grene af forskellige Buske og Træer, men bliver i Almindelighed ikke anset for at være snyltende. Jeg har dog set den vise sig skadelig for Stikkelsbærbuske, idet den fremkaldte Sygelighed og Henvisnen af en Mængde Grene og bredte sig efterhaanden til alle Stikkelsbærbuskene i en større Have. Sporehusene viser sig som fine sorte Prikker paa afblegede Partier af Barken. De aflange Sporer faar tilsidst 3—5 Skillevægge. *Oudemans*[1]) angiver, at den optræder parasitisk paa Lindegrene og at den, ligesom adskillige andre Snyltesvampe, udskiller et Giftstof af Hyferne, der dræber Cellevævet, men at der snart dannes et begrænsende Korklag, der beskytter mod Svampens videre Vækst og bevirker, at de døde Partier senere stødes af.

Pleospora.

Denne Slægt afviger fra Leptosphaeria væsentligst ved sine Sporer, som ogsaa er gule, men forsynede baade med Tværvægge og Længdevægge. Ogsaa af denne Slægt er der opstillet en stor Mængde Arter. Det Forhold, hvori disse Arter staar til

---

[1]) »Contributions to the knowledge of some undescribed or imperfectly known Fungi« i Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. 1900. S. 141 o. flg.

de paa samme Værtplanter optrædende Pyknider (Phoma, Septoria) og frie Knopceller (Cladosporium, Macrosporium, Alternaria, Sporidesmium) er i de fleste af de hos forskellige Forfattere angivne Tilfælde højst usikkert og trænger til nøjere Efterforskning. Naar dette er sket, vil vistnok flere af de senere under Pyknide- og frie Knopcelleformer beskrevne parasitiske Svampe blive at henføre til denne Slægt. Her skal kun anføres en enkelt af disse Kombinationer, som i nyeste Tid af forskellige Forfattere anses som vel begrundet.

Pleospora putrefaciens *(Fuckel) Frank.*

Den Sygdom, som denne Svamps Knopcelleform (Sporidesmium putrefaciens Fuckel) foraarsager paa Beder (Runkelroer og Sukkerroer) er kaldt »Bedens Branddug«. Den angriber kun de ældre, ydre Blade, som allerede er nær ved at have udspillet deres Rolle, men angriber ikke de yngre livskraftige Blade (Hjærtebladene); den er derfor ikke saa skadelig som man tidligere har troet, idet den saakaldte »Hjærteforraadnelse« ikke skyldes denne Svamp, men i Følge *Frank's* omfattende Undersøgelser navnlig Phoma Betae. De angrebne Blade bliver gule, senere brune og tørre, samt bedækkes af et olivenbrunt, tilsidst sort, fløjlsagtigt Overtræk, som dannes af de umiddelbart gennem Overhudens Vægge frembrydende Hyfer, som bærer de brune, kegleformede, med et Næb forsynede, mangerummede Knopceller, af stor Lighed med Knopcellerne hos Leptosphaeria exitiosa. Tilsidst opstaar i de henvisnende Blade smaa sorte Prikker, som viser sig at være Sporehuse, der modnes i Løbet af Vinteren, og hvis Bygning viser, at de tilhøre Pleospora.

Ophiobolus.

Denne Slægt afviger kun fra de nærmest foregaaende ved at de valseformede Sporesække indeholder otte meget lange, traadformede, parallelt stillede Sporer. De fleste Arter er kun kendte som Raadsvampe.

Ophiobolus graminis *Sacc.*

Den ledsager meget almindelig den Sygdom hos Kornarterne, der ovenfor er omtalt som fremkaldt af Leptosphaeria culmifraga, og den er af forskellige Forfattere (Prillieux et Delacroix

m. fl.) bleven anset for Hovedaarsagen til Sygdommen. I Følge *L. Mangin's*[1]) Undersøgelser spiller den dog kun en underordnet Rolle i saa Henseende. Dens kolbeformede, med en skæv Hals (denne synes altid at søge at indtage en vertikal Retning) forsynede Sporehuse er indsænkede i Bladskeden. De traadformede, farveløse Sporer indeholder en Række Draaber og tilsidst nogle faa Skillevægge; de udvikler ved Spiringen talrige yderst smaa, tenformede, buekrummede Sporidier. Endvidere er de forsynede med egentlige Knopceller, der er ovale, brune, danner et sortagtigt Støv paa den nedre Del af Straaet og svarer til hvad man har kaldt Coniosporium[2]). Myceliet holder sig til Grunden af Straaet, som allerede herved faar et sortagtigt Skær, men uagtet de talrige Hyfer, som gennemtrænger det, bliver det ikke saaledes destrueret, som Straa, der er angrebne af Leptosphaeria culmifraga, og er derfor af ringere Betydning. Meget lidt forskellig fra denne er O. herpotrichus *(Fries)*, som skal afvige ved at Sporehusene er beklædte med krybende Haar og ved at Sporerne er længere og gulagtige. Den synes at spille en lignende Rolle for Hveden som O. graminis[3]).

Eutypa spinosa *(Pers.)*.

Den danner lange, sammenhængende, sorte Skorper (Stroma), som sprænger Barken af Grenene paa forskellige Løvtræer. Dette Stroma er i Begyndelsen bedækket med fine Børster, der bærer violetbrune, ægformede Knopceller[4]); derefter udvikles de tætsiddende, forholdsvis store Sporehuse, hver med et tykt, pyramideformet Næb, som er forsynet med fine Furer i Spidsen og som giver hele Grenen et rasplignende Udseende. Sporesække kølleformede, langstilkede, med otte valseformede, krumme, blegbrune Sporer. Den anses i Almindelighed for kun at være en Raadsvamp; men jeg har dog flere Gange set den optræde paa Birketræer paa en saadan Maade, at den maa anses for at

---

[1]) Se Oversigt over Videnskab. Selskabs Forhandl. 1899, S. 259.

[2]) Samme Sted S. 267. Jeg har bemærket en saadan Coniosporium i Mængde paa den nedre Del af Rugstraa ved Hornbæk, hvor Rugen havde det pjudskede, knækkede Udseende, som beskrives for den Sygdom, der fremkaldes af Leptosphaeria culmifraga.

[3]) Frank omtaler i sine plantepatologiske Skrifter (Die Krankh. d. Pflanzen og Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte, 1807) kun O. herpotrichus og ikke O. graminis.

[4]) Disse Knopceller er tidligere beskrevne som en selvstændig Svamp under Navn af Trichosporium Berengerianum Sacc.

kunne angribe de levende Grene, af hvilke den ene efter den anden bliver syg og gaar ud efter at Svampen har indfunden sig paa dem, saa at Træerne bliver toptørre. Et udpræget Eks-



Fig. 200. *Eutypa spinosa* (Pers.).
En Birkegren, hvis Bark til Dels er sprængt løs af Svampen.

empel herpaa saa jeg i Feldborg Plantage, hvor en lang Række Vortebirk i Tyveaarsalderen havde et sygeligt Udseende, men dog endnu bærende en Del grønne Blade; Barken var i lange Strækninger sprængt, baade paa Stammer og Grene, af det sorte Stroma med en rig Udvikling af Knopceller. Fra Grydebjærg Skov ved Sorø har jeg modtaget lignende Birkegrene med Meddelelse[1]) om at Svampen ødelagde Birkene i et Mosedrag. Endvidere har jeg faaet Birkegrene med denne Svamp og Beskrivelse[2]) af den Ødelæggelse, den havde anrettet paa 10—30-aarige Birke paa Mosebund ved Einsiedelsborg, hvor en Del Træer var udgaaede og andre i Færd dermed. Jeg har i et enkelt Tilfælde fundet, at en saadan Birk var svækket ved Angreb paa Roden af Trametes, og muligvis hører der altid en saadan af anden Aarsag svækket Tilstand til, for at den her omhandlede Svamp kan faa Raaderum.

Gnomonia.

Sporehusene i Hobe, uden Stroma, med tynd Væg, nedsænkede i Værtplantens Cellevæv, men med en forlænget, næbformig fremragende Munding. Sporesækkene har foroven en meget fortykket, gennemboret Væg. Sporer farveløse, torummede, sjælden enrummede. Safttraade mangler. Knopcellerne optræder paa de levende Blade, Sporehusene først paa de visne Blade.

Rødnæb. Gnomonia erythrostoma *(Pers.).*

En for Sødkirsebærtræer meget skadelig Svamp. Paa Bladene opstaar Pletter, som i Begyndelsen kun er lidet bemærkelige, idet de kun er lidt mere gulgrønne end den øvrige Del af Bladet, men er gennemvævet med Hyfer. I Juli og August bliver Pletterne brungule og indeholder de knapt for blotte Øje synlige Pyknider, med talrige traadformede eller sylformede, krummede Knopceller. De saaledes angrebne Blade falder ikke af, men bliver i vissen og sammenkrøllet Tilstand siddende med sine krumbøjede Stilke paa Træerne Vinteren over, hvorved de syge Træer paa denne Tid faar et iøjnefaldende Udseende. At de visne Blade bliver siddende fast paa Grenene hidrører til

---

[1]) Fra Forstkandidat A. J. Holten.
[2]) Fra Skovrider J. Bang.

Dels fra, at Svampens Mycel vandrer fra Bladpladen ned gennem Bladstilken til Bladpuden og danner her et stærkt og sejt Væv, der sammenkitter Bladstilken med Grenen. De om Efteraaret anlagte Sporehuse modnes først om Foraaret i Kirsebærtræets Løvspringstid, og de viser sig som talrige mørke Prikker i de visne Blade; de bestaar af en brun, i Bladet nedsænket Kugle, forsynet med et valseformet, rødbrunt Næb, som rager frem paa Bladets Underside. De aflange Sporer har en fin Skillevæg henimod den nedre Ende. I Løbet af længere Tid bliver Sporerne stødvis slyngede ud af Næbbet, og da de visne Blade endnu sidder i Træets Krone, omgivne af de nye Blade, bliver disse let smittede, og de omtalte gulgrønne Pletter viser sig snart paa dem. Ogsaa selve Kirsebærrene bliver angrebne, men der dannes kun Mycel, hverken Pyknider eller Sporehuse; de bliver sædvanlig forkrøblede og ubrugelige.

Svampen er udbredt over hele Mellemeuropa, og den er naaet til Slesvig og Sydfyn. I egentlige Kirsebæregne, saaledes langs Nedre-Elben, har Sygdommen undertiden vist sig epidemisk og meget ødelæggende; fra 1879 til 1886 optraadte den i nævnte Egn med stedse stigende Heftighed, saa at der næppe var et friskt Blad, og Kirsebærhøsten blev næsten tilintetgjort; men Sygdommen blev ogsaa her begunstiget af det fugtige Søklima, den vaade Bund og tætte Bevoksning af Kirsebærtræer. *A. B. Frank*[1]), som har Fortjeneste af at have undersøgt denne Svamps Udviklingshistorie, udfandt et ret simpelt, let overkommeligt Middel til at overvinde Sygdommen. Dette Middel, som ved Politianordninger blev bragt i Anvendelse i hele den nævnte Landsdel, bestaar i at lade alle de paa Kirsebærtræerne om Vinteren hensiddende visne Blade afplukke og opbrænde. Det viste sig, at efter to Aars Forløb var Sygdommen ophørt.

Gnomonia leptostyla *(Fr.)*.

En for Valnødtræet skadelig Svamp. Paa de grønne Blade og Frugter viser sig i Juli—August talrige mindre eller større, graa, med en brun Rand omgivne Pletter, der paa Frugterne kan flyde sammen, saa at de dækker hele Overfladen. I disse Pletter udvikles Hobe af ten- eller kølleformede, farveløse, krumme, torummede Knopceller, som tidligere er beskrevne under Navn af Marsonia Juglandis. Paa de visne, nedfaldne Blade udvikles om Foraaret paa Undersiden talrige

[1]) Berichte d. deutsch. botan. Gesellschaft, 24. Juli 1887.

spredte, smaa Sporehuse af rødbrun Farve, med et fremragende, sort, stift Næb. Sporerne er tenformede, torummede. Den optræder meget almindelig i Haver paa Valnødtræer og gør en Del Skade ved at de angrebne Frugter falder umodne til Jorden. Saavel disse som de nedfaldne Blade bør om Efteraaret sammenrives og opbrændes.

Gnomonia tubiformis *(Tode).*

En paa Ælleblade almindelig Snyltesvamp. De modne Sporehuse træffes først paa de nedfaldne, henraadnende Blade, hvor de findes selskabeligt i store Pletter og træder frem som halvkugleformede, brune Puder paa begge Sider, men det stive Næb rager alene frem paa Undersiden. Dens Knopcelleform optræder allerede midt om Sommeren paa de grønne Blade, hvor den baade paa Over- og Undersiden danner talrige, smaa, glinsende sorte, runde Skiver, der senere faar en rynket Overflade; selve Knopcellerne er stavformede, ofte lidt krummede. Knopcellestadiet er tidligere henført til Slægten Leptothyrium. Den er hyppig paa Rødæl, men uden videre økonomisk Betydning; sjældnere paa Hvidæl.

Cryptospora.

Sporehusene ligger i en Kres, indsænkede i Barken, med forlængede, konvergerende Halse, som udmunder i en fælles Skive, der gennembryder Barken[1]). Sporerne er farveløse, cylindriske. Sporehusene udvikles først paa de dræbte Trægrene, medens Knopcellestadiet (Cryptosporium), i det mindste i flere Tilfælde, er snyltende paa de levende Grene.

Cryptospora suffusa *(Fries).*

Sygdommen, som fremkaldes af denne Svamp, kunde kaldes »Ællens Grentørre«, og den viser sig ved at den ene Gren efter den anden gaar ud i Forsommeren, kort efter Løvspring, saa at disse Grene Resten af Aaret staar med de krøllede og visne, men fastsiddende Blade. Allerede naar der begynder at

---

1) Man kalder en saadan Ordning af Sporehuse, liggende i et lidet udviklet, tildels af Værtplantens Ved dannet Stroma, »Valsa-formet«, fordi en stor Gruppe af Ascomyceter, nemlig Valsaceae, er saaledes bygget.

vise sig en svag Affarvning af Bladene kan man i Grenenes Bast og Bark finde de første Spor af Hyfer, der snart former sig til et fint Mycel af parallele, graalige, med mange Tværvægge forsynede Hyfer. Kort efter ser man overalt paa de syge, en- til fleraarige Grene eller unge Stammer talrige, temmelig tæt stillede Vorter, som er fuldstændig dækkede af Barken; denne brister tilsidst ved en fin Spalte i Toppen af Vorten,



Fig. 201. *Cryptospora suffusa (Fries).* En halvt udgaaet Ællegren med Pyknider.

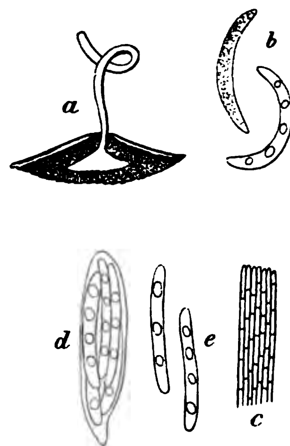


Fig. 202. *Cryptospora suffusa (Fries).* a. Lodret Snit gennem en Pyknide med udtrædende Ranke af Knopceller, 20 G. forst. — b. En umoden og en moden Knopcelle. — c. Et Stykke af Stromaet. — d. En Sporesæk med Sporer. — e. To Sporer. — b.—e. 300 Gange forst.

og af Stromaet udvikles en Mængde Knopceller, der i fugtigt Vejr bryder frem af Spalten i Form af en hvidlig Ranke, idet Knopcellerne er sammenklæbede ved en Slimmasse. Knopcellerne er forholdsvis store, tenformede, krummede og fyldte med et grumset Indhold. Denne Pyknideform har tidligere været beskreven som en selvstændig Svampeart, under Navn af Cryptosporium Neesii *Corda,* men det blev af *Tulasne* paavist, at den kun er Knopcellestadiet af den med Sporesække forsynede Kærnesvamp, som har faaet ovenstaaende Navn. De

egentlige Sporehuse, som findes under den lidt blæreformigt oppustede Kork, er kresstillede med en fælles, fin Munding og dækkede af et fint gult Pulver, der er dannet af Værtplantens løsrevne Barkceller. Sporesækkene er aflange eller lidt kølleformede, Sporerne cylindriske, svagt krummede, med en Række Draaber.

Denne Svamps parasitiske Optræden synes at være ganske upaaagtet i den fremmede Litteratur. Jeg beskrev første Gang den Ødelæggetse, den foraarsager paa Rødæl, i 1889[1]). Dens parasitiske Natur ses tydelig derved, at man kan forfølge Myceliets Vandring ned gennem den friske Gren eller Stamme, enten helt omkring den tyndere Gren eller i Striber ned ad tykkere Grene eller Stammer, hvorved Veddet farves brunt og der opstaar indfaldne Partier, idet Dannelsesvævet dræbes, medens de ubeskadigede Partier vedbliver at vokse, saa at der dannes en tydelig Grænse, undertiden som en temmelig skarp Kant mellem den syge og den sunde Del; ogsaa mellem det angrebne brunfarvede og det friske Ved findes en skarp Grænse. Den af denne Svamp foraarsagede Toptørre hos Rødællen er meget hyppig her i Landet, og er en væsentlig Aarsag til at Ællebevoksningerne mange Steder trives saa daarligt. Hos ældre Træer, med stærkt udviklet Korklag paa Stammen, er det kun Grenene der angribes, men naar den ene efter den anden af disse visner hen, gaar tilsidst hele Træet ud. Yngre Træer, saa længe de endnu har jævn Bark, angribes ofte paa selve Stammerne, og de gaar da selvfølgelig saa meget snarere ud. Hvidæl synes ikke at angribes af denne Svamp; der viste sig saaledes en iøjnefaldende Forskel mellem to til hinanden stødende og lige gamle større Bevoksninger af Rødæl og Hvidæl i Brændemose ved Saltbæk Vig, idet alle Træerne i den første havde tør Top og en stor Del af Træerne var helt udgaaede, tydelig nok hidrørende fra Angreb af Cryptospora, medens Hvidællen ikke var angrebet af denne Svamp, men derimod forsynet med talrige Heksekoste, foraarsagede af Taphrina epiphylla. Som Middel mod Sygdommen maa anbefales, saa snart Svampeangrebet viser sig i en Bevoksning, da at foretage en Udrensning af de syge Stammer og Grene.

Cryptospora Betulae *Tulasne.*

Den ligner næsten i alle Henseender meget den paa Æl optrædende Art og kan, foruden ved sin Værtplante, kun ad

[1]) »Undersøgelser over Snyltesvampes Angreb paa Skovtræer i 1883—1888« i P. E. Müller's Tidsskrift f. Skovbrug, XII Bd. Side 224 o. flg.

mikroskopisk Vej adskilles fra hin ved at have kortere Sporer og tyndere Knopceller. Den angriber især Vortebirk og kan gøre en lignende Skade for denne[1]), som den forrige Art for Rødæl, men er mindre hyppig. Jeg har dog enkelte Steder set den optræde ret skadeligt; i en Bevoksning af 4-aarige Birke i en Skov ved Sorø var omtrent Halvdelen af Planterne helt eller halvt udgaaede som Følge af denne Svamps Angreb, og i Kongelunden paa Amager[2]) bemærkedes et lignende stærkt Angreb paa omtrent 10-aarige Vortebirk.

Her skal endnu kortelig omtales en Del til forskellige Slægter hørende Kærnesvampe, for saa vidt de optræder som Snyltere paa Kultur- og Nytteplanter eller de som Raadsvampe gør Skade for disse.

Chætomium. Denne Slægt udmærker sig ved at have tydeligt fritsiddende, ægformede Sporehuse med hindeagtig Væg og stærk Behaaring, navnlig med en kraftig Haardusk i Spidsen; Haarene ofte stærkt krusede eller grenede; Sporerne enrummede, sorte. Det er udelukkende Raadsvampe, men flere Arter optræder skadeligt paa Ved, paa spirende Frø i Frøkontrolanstalter o. lgn. C. comatum *(Tode)* træffes ikke sjælden i større Mængde paa Straa og Aks af Kornarterne og forskellige Græsser i vaadt Høstvejr eller naar Hæs og Stakke ikke er tilstrækkeligt beskyttede mod Regn.

Coleroa. De meget smaa kugleformede Sporehuse er fritsiddende, mer eller mindre haarede; Sporerne ægformede, torummede, farveløse eller svagt grønlige. Parasiter paa levende Blade. C. Chaetomium *(Kunze)* har stivhaarede Sporehuse, som sidder paa talrige spredte, smaa, sorte Pletter paa Oversiden af Bladene af Hindbær og Korbær, temmelig almindelig. — C. alnea *(Fr.)* har svagt haarede Sporehuse, som sidder paa større, runde, brune Pletter paa Oversiden af Rødællens Blade, og foraarsager tidligt Løvfald: den er dog ikke almindelig.

Haarnæb, Cerastostoma piliferum *(Fries)*, har faaet sit Navn af de særdeles lange, haarformede Næb, som udgaar fra de meget smaa, kugleformede, i Veddet indsænkede Sporehuse. Den er meget almindelig paa Fyrretømmer, og gør navnlig Skade ved at farve Veddet blaat.

Laestadia karakteriseres væsentlig ved at Sporehusene er

---

[1]) I Tidsskrift for Skovvæsen VIII Bd. B. S. 16 (1896) har jeg første Gang paavist dens parasitiske Optræden.

[2]) Eksemplarer af angrebne Grene blev mig meddelte af C. V. Prytz i Novbr. 1900.

linseformede, ved at Sporerne er enrummede, aflange, farveløse og at Safttraade mangler. L. Bidwellii *(Ellis)* har længe i Nord-Amerika foraarsaget en Sygdom hos Vindruer, der beskrives som mere ødelæggende end nogen anden, og der vel kendt under Navn af »Black-Rot«. Den er derfra indvandret til Europa, hvor den første Gang blev bemærket i Frankrig i 1885, og har der gjort betydelig Skade. Hos os har den endnu ikke vist sig. Pyknider optræder baade paa Blade (Phyllosticta viticola), unge Skud og Bær (Phoma uvicola); paa de sidste træffes ogsaa de egentlige Sporehuse med Sporesække og aflange, enrummede, farveløse Sporer. Paa de næsten fuldvoksne, men endnu umodne Bær viser sig affarvede Pletter, som efterhaanden breder sig over hele Bærret, der farves brunligt; derefter bliver Druen foldet og rynket, den tørrer helt ind, antager en sortviolet Farve og bedækkes med talrige tætsiddende Vorter, dannet af Pyknider. Et særlig mærkeligt Forhold er, at Pykniderne, efter at de har udstødt Knopcellerne, fyldes med en hvid Marv, hvorved de faar en sklerotieagtig Bygning, og derefter det følgende Foraar udvikler Sporesække med Sporer, saa at Pykniderne selv forvandles til Sporehuse[1]). — L. microspora *(Awd.)* har jeg set optræde i større Mængde i et Par Havremarker, hvor en Del af Havreplanterne var meget spinkle, med svagt udviklet Top; disse var overalt paa Skederne, især de nedre, bedækkede med sorte Punkter, der viste sig at være Sporehuse af nævnte Svamp, som saaledes synes at staa i Forhold til Planternes svage Udvikling. Sporesækkene er ægformede, Sporerne aflang-tenformede. — L. millepunctata *(Desm.)* har tætsiddende smaa Sporehuse i sorte, kantede Pletter, spredte i Mængde over hele Bladpladen af Rhododendron arboreum, af og til i Haver hos os.

Physalospora fallaciosa *Sacc.* Slægten adskilles navnlig fra Laestadia ved at have Safttraade mellem Sporesækkene. Den nævnte Art frembringer store, uregelmæssige, gule Pletter paa de iøvrigt friskgrønne Blade af Canna, Musa og beslægtede Planter i vore Væksthuse; i de affarvede Pletter findes de rækkestillede eller kresstillede, sorte, prikformede Sporehuse, og i Midten af Pletterne findes de brungule, aabne, skiveformede Pyknider, med smalt aflange Knopceller.

Phomatospora apiculata *(Kalchbr.)* fremkalder paa unge Stammer og Grene af Dugpil (Salix daphnoides) store, kulsorte Pletter, i hvis Midte findes et sammenfoldet lysebrunt Parti; i dette ses

---

[1]) A. v. Jaczewski »Über die Pilze, welche die Krankheit der Weinreben »Black-Rot« verursachen« i Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. X S. 257 (1900).

de talrige, tætsiddende Sporehuse, der indeholder tenformede Sporesække[1], som oventil er langt tilspidsede, uden omgivende Safttraade; Sporerne er langagtige og henimod hver Ende forsynet med et Saftrum. De angrebne Grene gaar som Følge heraf ud, og selv de endnu levende Grene, der har saadanne sorte Pletter, bliver kasserede paa Fabrikerne som uanvendelige til Baandkæppe.

Sphærulina Trifolii *Rostr.*[2]) angriber de grønne Blade af Hvidkløver; paa Oversiden opstaar talrige, kresrunde, 1—3 Millim. brede, blegbrune Pletter, omgivne af en purpurrød Ring; i disse Pletter findes de blegbrune Sporehuse, med næsten kugleformede Sporesække; Sporerne aflange, firerummede, farveløse. Sygdommen er endnu for lidet kendt til at dømme om dens Betydning[3].

Didymella applanata *(Niessl)* frembringer paa Stængler af Hindbær store hvidlige Pletter, hidrørende fra Luftlag under den løsnede Overhud; under denne sidder de smaa, linseformede, sorte Sporehuse. Sporerne er ulige torummede, med stærk Indsnøring mellem Rummene, farveløse; den afviger væsentligst fra Sphaerella ved at have Safttraade mellem Sporesækkene. Jeg har set Hindbærstængler, der som Følge af denne Svamps Angreb fik et sygeligt Udseende, til Dels i Færd med at gaa ud, med slappe, nedhængende, henvisnende Blade.

Diaporthe Vepris *(Delacr.)* optræder paa levende Grene af dyrkede Brombær, paa hvilke der opstaar lange blege Partier, hidrørende fra Luftlag under Overhuden; heri viser sig talrige, tætsiddende Vorter, der hver indeslutter et Sporehus. Baade Sporesække og Sporer er tenformede, de sidste forsynede med 4 Draaber og tilsidst med en Skillevæg.

Caudospora Taleola *(Fries) Starb.*, foraarsager i Følge *Rob. Hartig*[4]) en Slags Kræft i Stammer af Ege, som endnu ikke har faaet den kraftige Korkudvikling paa Barken, d. v. s. til henimod deres 40-aarige Alder. Sygdommen ytrer sig ved at mindre eller større (over meterlange) Partier af Barken affarves og udtørres, viser

---

[1]) Da Størrelsesforhold hos Sporesække og Sporer hos denne Art intetsteds findes angivet i Litteraturen, skal her nævnes, at i Følge Undersøgelser af Eksemplarer fra Lersøen ved København var Sporesækkene 60—65 Mikrom. lange, 7—8 Mikrom. tykke, Sporerne 16—19 Mikrom. lange, 5—6 Mikrom. tykke.

[2]) En Diagnose af Svampen har jeg givet i Botanisk Tidsskrift, Bd. 22. S. 265.

[3]) I April 1901 modtog jeg fra Mittelschullehrer H. Diedicke i Erfurt nogle Eksemplarer af Trifolium repens, hvis Stængler viste sig at være angrebne af denne nye Svampeart.

[4]) Forstl.-naturwissensch. Zeitschr. II, S. 1: »Eine krebsart. Rindenkrankheit der Eiche«. 1893.

sig gennemtrængt af Mycel, der breder sig ind i Splinten, som ogsaa farves brun og begrænses af et Korklag. Fra Randen af det døde Parti begynder en Overvoksning, der senere sprænger Barken af. I Barken dannes et Stroma, der indeholder flere Sporehuse (ligesom hos Cryptospora); Sporesækkene omgivne af kraftige, grenede Safttraade; Sporerne er farveløse og torummede samt forsynede med ejendommelige traadformede Vedhæng, dels i hver Ende, dels ved Skillevæggen. Rundt om Sporehusenes fælles Munding udvikles talrige, seglformig krummede, farveløse, med Draaber fyldte Knopceller, der her danner et for blotte Øje synligt Pulver. I de yngre Egebevoksninger, hvor Sygdommen viser sig, gør den ikke ringe Skade, og man bør ved Gennemhugningen fjerne alle de angrebne Træer, af hvilke mange alligevel gaar ud eller dog aldrig bliver til kraftige Træer. Jeg har her i Landet hidtil kun bemærket dette Angreb paa Ege i Vejle Nørreskov, hvor de angrebne Grene tillige bleve meget misdannede, med Svulster og fordybede Partier.

Valsa er en paa Arter meget rig Slægt, som optræder paa døde Trægrene og som er forsynet med et Stroma, hvori er indsænket en Kres af Sporehuse, der først ses naar man fjerner Barken; Sporehusenes lange Mundinger er samlede i en fælles Skive, der gennembryder Barken; Sporerne er meget smaa, valseformede og lidt krummede. V. Prunastri *(Pers.)* har et pudeformet, ved Basis lancetformet Stroma, der er stillet paa tværs af Grenen, talrige Sporehuse i hver Kres; den findes paa Grene af forskellige Arter Prunus: Blomme, Kirsebær, Aprikos, Fersken, og gør undertiden nogen Skade for disse ved at angribe de levende Grene; navnlig fra Amerika meddeles om ret betydelig Skade paa Blommetræer, foraarsaget af denne Svamp.

Mamiania har et tydeligt sort Stroma, hvori Sporehusene er indsænkede; disse dannes allerede paa de levende Blade, men modnes dog først paa de visne; hvert Sporehus er forsynet med et langt, tyndt, sort Næb, som rager frem paa Undersiden af Stromaet; Sporerne aflange, enrummede, farveløse. M. fimbriata *(Pers.)* er ikke sjælden allerede midt om Sommeren paa Blade af Avnbøg, især yngre Træer; undertiden er Flertallet af Bladene bedækket med de talrige, smaa, sorte Skorper, hvert med flere Sporehuse; den er dog ikke af videre Betydning. — M. Coryli *(Batsch)* har kun et enkelt Sporehus i hvert Stroma, men af disse findes mange sammenhobede i Krese eller Grupper, omgivne af en gul Rand; den snylter paa levende Hasselblade, men er sjælden hos os og uden Betydning.

Botryosphaeria Rosae *(Fr.)* snylter paa levende Stammer og Grene af dyrkede og vildtvoksende Roser, hvor den danner runde, hvælvede, sortegraa Puder af indtil en Centimeters Størrelse, med kresstillede Sprækker og rynket Overflade. I dette Stroma er Spore-

husene helt nedsænkede; Sporesække kølleformede, Sporer ellipsoidiske, farveløse eller bleggule. I Haver, især paa højstammede Roser, hvor Hunderose er anvendt som Grundstamme. Den er dog ikke af nogen større Betydning.

Quaternaria Persoonii *Tulasne* paa Bøgegrene, som derved gerne faar en rødgul Farve. I Barken dannes talrige svagt hvælvede Puder, dækkede af Yderbarken og bestaaende af et Stroma med sædvanlig fire i Kvadrat liggende Sporehuse, som med deres Mundinger rager frem i en lille Skive, omgivne af en fin sort Cirkellinie; Sporesække langstilkede, Sporer valseformede, krumme, brunlige. Den kan næppe siges at være snyltende, men den optræder overmaade hyppig paa undertrykte eller paa anden Maade hensygnende Bøgegrene og bidrager til deres hurtigere Ødelæggelse. Knopcelleformen (Libertella faginea Desm.) ses meget hyppig paa fældede Bøgestammer, paa Favnebrænde o. lign., som henligger paa fugtige Steder, og er meget iøjnefaldende, idet der af hvert Stroma udvikles en lang, livlig rødgul Ranke, bestaaende af utallige haarformede, buekrummede Knopceller; Barken kan i lange Strækninger helt bedækkes med et saadant gult, krølhaarlignende Lag.

Diatrype har et kraftigt udviklet, sort Stroma, der tilsidst er fritstillet og bedækket med fine spidse Vorter af de fremragende Mundinger fra de nedsænkede Sporehuse, hvis Sporesække og Sporer ganske ligner Quaternarias. D. Stigma *(Hoffm.)* danner vidt udbredte, millimetertykke, først brune, senere sorte, haarde Skorper, som skyder Barken til Side og ofte omspænder hele Grenen i lange Strækninger; meget almindelig paa mange Løvtræer, især Bøg. — D. disciformis *(Hoffm.)* danner paa sygnende eller døde Bøgegrene talrige graasorte, kresrunde, 2—3 Millim. brede Skiver, med en Snes eller flere kulsorte Prikker, nemlig Mundinger af Sporehuse. Begge disse overalt optrædende Svampe bidrager til en hurtigere Udtørring og Forraadnelse af Trægrene; de kan ogsaa begge optræde paa i Forvejen af andre Aarsager syge Stammer.

Melogramma spiniferum *(Wallr.)* danner sorte, hvælvede Puder af 2—3 Millim. Bredde, som indeholder indtil en halv Snes Sporehuse med forlængede, knudrede Næb, der som Torne rager frem af Stromaet; talrige saadanne Puder er tæt samlede eller endog sammenflydende og danner vidt udbredte Skorper paa sygelige Steder af Bøgestammer og navnlig paa blottede Rodtæer. Sporerne er valseformede med flere Rum, hvoraf de yderste er farveløse, de øvrige brune. Den er ikke parasitisk, men bidrager til yderligere Ødelæggelse af de af andre Aarsager sygnende Bøgetræer.

Ustulina maxima *(Haller)* træffes hyppig paa sygelige Steder af forskellige Løvtræer, især Bøg, men træffes ogsaa paa Ahorn,

Ælm, Avnbøg, Ask, Hestekastanie. Den danner store, sammenhængende Skorper, som paa endnu levende Træer kan naa 1—2 Meter op ad Stammen fra Grunden af, i alt Fald paa den ene Side. Disse Skorper (Stroma) er i Begyndelsen læderagtige, af askegraa Farve, hidrørende fra de af Hyferne udviklede, farveløse Knopceller; senere bliver de brune, tilsidst sorte, tykke og bulede, kulagtig haarde og sprøde, med fine spidse Vorter paa Overfladen, hidrørende fra Mundingerne af de i Stromaet nedsænkede Sporehuse, som indeholder de tenformede, sorte Sporer. Den træffes især paa mosgroede Bøgestammer, hyppigst i de Fordybninger, som findes ved Foden af samme, mellem Rodtæerne.

Daldinia concentrica *(Bolton)* har et ejendommeligt, næsten kugleformet, sort Stroma af indtil 6 Centimeters Tykkelse, som i Gennemsnit viser sig tydelig koncentrisk bæltet, med afvekslende graa og sorte Ringe; i det yderste Lag er Sporehusene indsænkede, uden at rage frem med Mundingerne, saa at Overfladen er glinsende glat. Paa Stammer af endnu levende Løvtræer, især Birk, Æl, Hestekastanie, men ikke saa almindelig, at den kan have nogen Betydning.

Xylaria. Hertil hører flere som Tømmersvampe skadelige Arter. De udmærker sig ved at have et opret, kølleformet eller grenet, flere Centimeter højt, sort Stroma, i hvis Overflade Sporehusene er indsænkede; Sporerne er enrummede, sorte. X. polymorpha *(Pers.)* har hobevis samlede, 6—7 Centim. høje, tykt kølleformede Frugtlegemer. Den vokser paa gamle Træstubbe i Skoven, paa beskadigede Steder ved Grunden af endnu levende Bøgestammer, men især paa oparbejdet Tømmer, paa Fodstykker i Huse, paa jordfyldte Trækar i Væksthuse, hvor man ofte kan finde en hel Krans af disse Frugtlegemer paa Karrets indre Side. — X. Hypoxylon *(Linné)* er overmaade hyppig paa Træstubbe, hvorfor den kaldes »Stødsvamp«; den fremragende Del er 4—6 Ctm. høj, hjortetakformet med flade Grene, som i Begyndelsen er hvidmelede af Knopceller, medens Stokken er sortfiltet. Senere forsvinder de flade Grene og Stokken bærer en valseformet, vortet Kølle, der indeholder Sporehusene. Ogsaa denne Art optræder som Tømmersvamp paa fugtige Steder, især i Væksthuse.

18. Familie. **Nectriaceae.**

Denne Familie afviger væsentlig kun fra Kærnesvampene ved at Sporehusenes Væg er af blødere, læderagtig, kødagtig eller hindeagtig Beskaffenhed og at den er livlig farvet, oftest rød eller gul, aldrig sort og kulagtig skør som hos forrige Fa-

milie. Iøvrigt er Sporehusene kugleformede eller karaffelformede, ofte mere eller mindre nedsænkede i et Stroma af samme Beskaffenhed og Farve som Sporehusene, sædvanlig med en vorteformig Munding. Sporerne af meget forskellig Form hos de enkelte Slægter; hos alle de her omhandlede er de farveløse. De er i Regelen forsynede med Knopceller, som ofte er meget karakteristiske. Der er forholdsvis ikke mange Arter, som har plantepatologisk Betydning, men nogle af disse hører til de farligste og hyppigste Snyltere.

Nectria.

En paa Arter rig Slægt, som dels indeholder Snyltesvampe, dels Raadsvampe. De Arter, som har Betydning i Plantepatologien, har blodrøde eller cinnoberrøde Sporehuse, af hvilke sædvanlig flere er tæt sammenhobede paa et tyndt Stroma eller de sidder paa Overfladen af et større, pudeformet Stroma, som i begge Tilfælde tidligere har udviklet Knopceller. Sporesækkene er valseformede, Sporerne ellipsoidiske, torummede, farveløse. De frie Knopceller, der er af forskellig Form, har tidligere været henførte til Fusarium og Tubercularia.

Nectria ditissima *Tulasne.*

Den foraarsager hos mange Løvtræer kræftagtige Sygdomme, som man har kaldt »Bøgekræft«, »Askekræft«, »Frugttræernes Kræft« osv.[1]). For at Svampens Hyfer kan trænge ind i Træerne udkræves et Saar, som dog kun behøver at være overfladisk, saa at Barken er gennembrudt ind til Bast eller Dannelsesvæv, og som kan skyldes mange forskellige Aarsager: sugende eller gnavende Insekter, Musegnav, Vildtbid, Hagelslag, Frost m. m. I meget vaadt Vejr kan dens Hyfer endog trænge ind gennem de opsvulmede Barkporer. Under Kampen mellem Svampen og Træets Evne til Nydannelse opstaar meget forskellige Former af Kræftsaar hos de forskellige Træarter, som an-

---

[1]) Angaaende denne Svamps Optræden i vore Skove findes udførligere Meddelelser i »Tidsskrift f. Skovbrug« Bd. IV, S. 170—175 (1880); Bd. VI, S. 290—294 (1883); Bd. XII, S. 206—212 (1890); »Tidsskrift f. Skovvæsen« Bd. III A, S. 93 (1891); Bd. V B, S. 112 (1893); Bd. VIII B, S. 120 (1896). — Den første fyldige Fremstilling af Svampens Udvikling og dens Angreb paa Bøg er meddelt af Rob. Hartig i »Untersuch. aus dem forstbotan. Institut zu München«, S. 109 o. flg. (1880).

gribes. I Kræftsaarene og deres nærmeste Omgivelser, saa langt Myceliet er naaet, udvikles først en Del smaa, hvide, flade Puder, bestaaende af et svagt udviklet Stroma, der bærer Knopceller af forskellig Størrelse, de mindre enrummede, de større med flere Skillevægge, valseformede og svagt krummede (Fusarium). Lidt senere fremkommer af samme eller et lignende Stroma de hobevis stillede, meget smaa, kugleformede, blodrøde Sporehuse. Baade Knopceller og Sporer spirer meget hurtig efter deres Modning, paa fugtigt Underlag efter nogle faa Timers Forløb. Ved at stikke en Knivspids, der er dyppet i Vand med Sporer, ind gennem Barken til Bast og Dannelsesvæv, fremkaldes snart et Kræftsaar ved Sporernes Spiring.



Fig. 203. *Nectria ditissima Tul.*
a—c. Knopceller. — d. En Sporesæk med 8 Sporer. — e. To Sporer.
a—d 600 G. forst.; e 1200 G. forst.

Kræftsaarenes hele Form og Udvikling kan henføres til to væsentlig forskellige Typer; for den ene af disse kan Bøgekræften tjene som Eksempel.

For Bøgen er Nectria ditissima vistnok for Tiden den værste Fjende her til Lands. Den optræder hyppig overalt hos os i unge, tætte Bevoksninger, især i en Alder af 5 til 20 Aar, baade paa Stammer og Grene, foraarsagende lange Revner og Sprækker, som vedbliver at udvide sig og farves sortagtige; idet Myceliet gennemvæver Bark og Bast, hurtigst i Aksedelenes Længderetning, og breder sig lidt ind i Veddet, der farves graat, navnlig gennem Marvstraalerne og i Vedparenkymet, udtørres Barken, der sprænges og falder stykkevis af. Den ene Gren efter den anden faar gule Blade og gaar ud, og naar de yngre

Træers Stammer angribes, gaar ofte hele Træet ud og faar forinden et meget forkrøblet og misdannet Udseende. Hos disse yngre Træer er de Saar, der giver Anledning til Svampens Indpas, oftest hidrørende fra Sugning af en Barklus, *Lachnus exsiccator*, af mørk broncebrun Farve og 3—4 mm. lang, som sidder selskabeligt, ofte tæt bedækkende Undersiden af Grenen eller Nordsiden af de unge Stammer; saadanne Træer er derfor hyppigt hjemsøgte af den røde Tuemyre, *Formica rufa*, som idelig vandrer op og ned ad Stammerne[1]). I Randen af disse lange og dybe Sprækker ses da senere de ovenfor beskrevne Formeringsorganer af Svampen. Naar Svampen optræder mere pletvis og ensidig opstaar talrige Svulster, Knuder, Forvridninger og sammentrykte Partier af de unge Stammer og Grene, paa Grund af den ulige Tilvækst paa de forskellige Steder: sjældnere træffes saadanne, af denne Svamp foraarsagede, Misdannelser paa Stammen af ældre Bøge. Musegnav ved Grunden af unge Bøge giver ikke sjælden Adgang for Nectria ditissima; et meget udpræget Eksempel herpaa bemærkedes i 1884 i en Skov ved Boller i Jylland, hvor omtrent en Trediepart af Bøgene i en større, 4-aarig Bevoksning befandt sig i en sygelig, til Dels udgaaende Tilstand, idet de i en Højde af to til tolv Ctm. over Jorden havde et kortere eller længere vanskabt Parti, snart indsnævret, med Opsvulmninger baade ovenfor og nedenfor, snart stærkt sammentrykket, saa at Stammen i én Retning var dobbelt, i en anden Retning kun halvt saa tyk som normalt; ved Grunden af alle disse Stammer fandtes svagt Musegnav, og de vanskabte Partier var bedækkede med Svampens Knopcellehobe og Sporehuse[2]). I Lystskove, hvor der er stærkt Besøg i Løv-



Fig. 204. *Nectria ditissima Tul.* Ung Bøgestamme, angrebet af Svampen. $^1/_2$ nat. Størr.

---

[1]) Man har tidligere givet disse Myrer hele Skylden for denne Ødelæggelse af unge Bøge, som allerede 1821 blev godt beskreven, men urigtig fortolket i en Artikel om »Myrernes Skadelighed i Bøgebevoksninger paa Baroniet Brahetrolleborg i Fyn« i Niemanns »Vaterl. Waldberichte« II, S. 198.

[2]) Af Overførster Winge modtog jeg 30 paa denne Maade beskadigede og

springstiden, bidrager de mange splintrede Saar, der fremkommer ved at Besøgende afriver Grene, ogsaa meget til at skaffe Indpas for Svampen.

Paa ældre Bøge ser man ofte talrige, 1—2-aarige Grene med visne Blade midt om Sommeren, og naar man nærmere undersøger disse viser sig ofte, ved Grunden af den hentørrende Gren, tydelige Angreb af Nectria ditissima. Men ogsaa Stammerne af ældre, ofte over hundredaarige Bøge kan angribes af denne Svamp; i saa Tilfælde har jeg oftest funden, at Træerne iforvejen har været stærkt befængte med Bøgens Skjoldlus, *Coccus Fagi*, som har forberedt Svampeangrebet. Talrige ældre Bøge i Søndermarken og Frederiksberg Have ved København har saaledes vist sig meget sygelige i de sidst forløbne Aar, med tyndt Løvhang og Stammerne rigeligt oversaaet med de bekendte hvide Uldtotter, der udsvedes af Skjoldlusene, og derefter af de røde Sporehuse af Nectria ditissima, der dog ikke, som hos yngre Træer, foraarsagede Revner og Kræftsaar.

Paa lignende Maade som Bøgen, men sjældnere og uden nævneværdig Betydning, optræder Svampen paa Avnbøg, Hassel, Ahorn, Æl og Røn; et enkelt Sted har jeg set den angribe en Platanstamme, som var hensygnende og som ved Fældning viste sig fra en Fod over Jorden til Toppen, i en Trediedel af Stammens Omfang, at være besat med Svampens røde Sporehuse; de ydre Vedlag paa det samme Parti var brune og gennemvævede med Mycel.

Som et typisk Eksempel paa den anden Form, Kræftsaarene antager, kan anføres Æbletræets Kræft. Udgangspunktet er her næsten altid Grunden af en Dværggren, og de Smaasaar, der giver Svampen Indpas, kan være de fine Tværridser i Barken, som let opstaar her ved Grenens Svajning for Blæsten eller hyppigere de her ofte tæt samlede, sugende Skjoldlus, *Coccus conchiformis*, som er saa hyppig forekommende paa Frugttræer. Den omtalte Dværggren gaar snart ud, men en Levning af den bliver længe siddende i Midten af Kræftsaaret. Under Kampen mellem Svampens Vækst, især om Efteraaret, og Træets Tilvækst om Sommeren opstaar en Række koncentriske, lidt opsvulmede Ringe, sædvanlig af oval Form med størst Udstrækning i Aksens Længderetning. Saaret er mere eller mindre

---

misdannede Bøgeplanter; senere besøgte jeg selv Stedet og fandt at mange af Planterne var udgaaede. — Undertiden udgaar ovenfor Kræftstedet, naar dette findes ved Grunden af den unge Bøgestamme, en Kres af Birødder, ligesom hos Bøge angrebne af Trametes.

hult, indsænket i Grenen, omgivet af Levninger af den dræbte Bark, og det kan efterhaanden gribe saa dybt ind i Grenen, at



Fig. 205. *Nectria ditissima Tul.*
To Æblegrene, angrebne af Kræft. Til venstre ses en Gren med et aabent Kræftsaar, som ikke er behandlet. Til højre en Gren, hvis Kræftsaar var bleven behandlet med N. C. Nielsens Kræftsalve i Marts 1899; Grenen afhugget i Decbr. s. A. — Tegnet efter Præparater i Landbohøjskolens plantepatologiske Samling. Noget formindsket.

den knækker over paa dette Sted eller at den gaar ud. Ogsaa paa Hovedstammen optræder saadanne Kræftsaar, der selvfølgelig kan blive større, jo tykkere Stammen eller Grenen er. Ogsaa hos denne Form af Kræftsaar viser Formeringsorganerne sig især i Randen af de kresformede Sprækker og i Saarenes nærmeste Omgivelser. Naar Veddets Tilvækst faar Overhaand over Svampens Ødelæggelse af samme, opstaar Knuder og knoldformede Svulster, som dog let forveksles med Frostknuder.

Paa samme Maade som hos Æbletræet forholder det sig med Pæretræets Kræft, men Sygdommen er dog her mindre hyppig og af ringere Betydning. — Lignende, endnu mere regelmæssigt koncentrisk ringede Kræftsaar, foraarsaget af Nectria ditissima, træffes hyppigst hos Asketræer i meget



Nectria ditissima Tul.
En Askestamme med et Kræftsaar.
Noget formindsket.

forskellig Alder; ofte er her Kræftsaarene omgivne af store, sorte Kranse af opsvulmede og misdannede Barkdele; hos Asken træffes ogsaa ofte store, uregelmæssige, rynkede Svulster, i hvis Revner findes Sporehuse af den omhandlede Svamp, saa at man maa antage, at denne staar i Forhold til disse Knuder, der dog rimeligvis opstaar som en Følge af en Kombination med andre Aarsager, muligvis Frostskade. — Kræft hos Eg har samme Udseende som hos Ask, men er temmelig sjælden; den træffes hist og her paa Egene i de jydske Purrekrat. — Hos Lind (Tilia parvifolia) har jeg set ganske lignende Kræftsaar paa en Del ca. 30-aarige Træer i Ulfshale Skov paa Møen. — Ogsaa Hvidpil og Gulpil (Salix alba og S. vitellina), Sølvasp og Ontarisk Poppel træffes af og til med Kræftsaar, foraarsagede af denne Svamp.

Hvad Helbredelses- og Forebyggelsesmidler angaar er det jo navnlig i Haven at man er i Stand til at foretage en Del. Men ogsaa i Skoven kan dog udrettes noget til at forebygge den stærke Udbredelse af Sygdommen. De meget tætte og mørke, unge Bøgebevoksninger, hvor Svampen især huserer saa stærkt, bør gennemhugges tidligere og stærkere end det ellers vilde være rigtigt, og selvfølgelig bør ved en saadan Udhugning fortrinsvis de angrebne Træer fjernes. Ved at bortskaffe Græsset om de unge Træer vil man jo baade formindske Faren for Musegnav og ved den derved frembragte tørrere Luft om Stammerne bidrage til at vanskeliggøre Sporernes Spiring. Nedskæring og Opbrænding af de kræftsyge Grene vil jo navnlig komme til Anvendelse i Frugthaven, og det samme gælder Udskæring af Kræftsaarene paa Stamme og tykkere Grene, hvilket bør ske i Tiden Oktober til Marts og foretages saa dybt, at alt det affarvede, brune og graa, af Svampens Hyfer gennemvævede Ved bortskæres, det friske Saar gøres saa glat som muligt og bestryges med opvarmet Stenkulstjære eller dækkes med Podevoks eller en hertil særlig egnet Salve. Bestrygning med Kalkmælk blandet med Terpentinolie eller Overbrusning med Petroleums-Emulsion for at dræbe Barklus og Skjoldlus, Badning af Kræftsaarene med en stærk Opløsning af Jærnvitriol, Overbrusning med Bordeauxvædske eller Overpudring med Talk-Blaasten, for at hindre Svampens Knopceller eller Sporer i at spire paa Træerne, anvendes mange Steder med god Nytte og har navnlig vundet megen Udbredelse i de store Frugthaver i Nord-Amerika Planter og Podekviste fra fremmede Haver bør nøje undersøges med Hensyn til denne Svamp, for ikke at indføre den hvor den ikke allerede er til Stede. Snegle, som i vaadt Vejr glider op-

og ned ad Træstammerne, bidrager vistnok en Del til at brede Svampen ved at medføre Sporer og Knopceller, som dels hænger ved deres klæbrige Krop, dels fortæres af Sneglene, som begærligt æder Svampen og til Dels afgiver de nævnte Formeringsredskaber i ufordøjet Stand[1]). Man tilskriver ofte en kold, stærkt leret Jordbund at være Aarsagen til Kræft hos Frugttræerne, hvad der dog kun for saa vidt er rigtig, som den gør Træerne mindre modstandsdygtige mod Svampens Angreb. Af Betydning er det ogsaa, at de forskellige Æblesorter er saa ulige modstandsdygtige mod Kræft. Det har imidlertid mindre Interesse at anføre Navne paa de mest og mindst modtagelige Sorter, da denne Egenskab ikke er ens alle Vegne hos samme Sort, men synes at være afhængig af forskellige Faktorer, Jordbundsforhold m. m.; en Frugtsort, som er fremkommen og viser sig modstandsdygtig mod Kræft i et varmere og tørrere Klima, behøver ikke at bevare denne Egenskab, naar den flyttes til en koldere Egn, og omvendt. Desuden kan den ene Æblesort jo ikke uden videre erstatte den anden, saa at man ofte finder Anledning til at dyrke de anerkendt gode, men lidet modstandsdygtige Sorter, selv med Risiko for at de bliver kræftsyge. Desværre synes flere af de fineste og bedste Æblesorter at høre til de hyppigst af Kræft angrebne, saasom: Graastener, Nonnetitter og Passe pomme rouge, af mindre fine Sorter: Hawthornden og Cellini. Man kan endelig sige, at hvad der kan gøres for at bevare Bladene paa Træerne sunde og i Funktion, saasom ved at forhindre Angreb af Svampe og Insekter paa Bladene ved Hjælp af Kemikalier, ogsaa vil tjene til at beskytte mod Kræft paa Stammedelene, da Bladene skal danne de organiske Stoffer, som blandt andet tjener til en kraftig Udvikling af Grenene og deres Bark.

Nectria Cucurbitula *(Tode) Fr.*

Den angriber, i Modsætning til forrige Art, alene Naaletræer. Den foraarsager ikke Kræftsaar, men ved at dræbe Dannelsesvæv og Bast gaar mange Træer ud som Følge af Angrebet, medens andre bliver toptørre. Hvad dens Formeringsorganer angaar, ligner den meget N. ditissima, men baade Knopceller og de højrøde, tilsidst rødbrune Sporehuse er større, de sidste af Græskarform, hvad der har givet Anledning til dens Arts-

[1]) Paul Nypels: »Les parasites des arbres du bois de la cambres«, Extrait des Annales de la société belge de Micróscopie, T. XXIV pag. 22, 1899.

navn. Ofte spirer Sporerne allerede inden i Sporesækkene, saa at de i Steden for otte Sporer indeholder talrige smaa Knopceller, ligesom hos mange Taphrinaceer. Angrebet paa Træerne finder Sted i vaadt Vejr om Efteraaret og tidlig om Foraaret, hyppigst hvor Træerne staar tæt og beskyggede, hvor Luften holder sig længst fugtig. Det er især Rødgran, der angribes af denne Svamp, og jeg har flere Steder her i Landet set mindre Rødgranbevoksninger i en Alder af 8 til 25 Aar saa stærkt angrebne, at over Halvdelen af Træerne gik ud. De røde Sporehuse bryder hos de unge Træer frem i en Krans paa den nedre Del af Stammen, hos de større Træer ses de hvide Knopcellehobe og de senere af samme Stroma udviklede røde Hobe af Sporehuse i forskellig Højde af Stammen, ofte i lange Strækninger af samme, uden at der fremkommer Spalter, Saar eller Misdannelser, men den angrebne Bark udtørrer og dør i den følgende Sommer. Svampens Mycel vokser kun paa den Tid, da Træets vegetative Virksomhed er i Hvile, og ofte dannes paa Grænsen af det levende og det af Svampen dræbte Væv et Korklag, der standser Myceliets videre Fremtrængen. I Følge *Rob. Hartig* er det i Tyskland ganske særlig de af Granbarkvikleren, *Tortrix pactolana*, frembragte Saar i unge Rødgranstammer, som giver Adgang for Svampen; skønt den nævnte Vikler er højst almindelig udbredt her i Landet i yngre Granbevoksninger[1]) har jeg dog ikke her bemærket et saadant Forhold mellem Vikler og Nectria.

Det er dog ikke alene Rødgran, der angribes af denne Svamp; jeg har ogsaa flere Steder set yngre Weymouthsfyrrer angrebne, saa at de bleve toptørre, i Jylland har jeg et enkelt Sted set nogle faa Bjærgfyr dræbte af den, og i Almindingen paa Bornholm fandtes Svampens Sporehuse paa enkelte Stammer og Grene af Ædelgran.

Som Forholdsregel mod denne Svamp er der næppe andet at foretage, end at borthugge de angrebne Træer og de med Svampen besatte Topgrene, samt brænde disse.

Nectria cinnabarina *(Tode) Fr.*

Den er en af de hyppigst forekommende og mest udbredte af alle de paa træagtige Planter optrædende Snyltesvampe. Svampen er let kendelig ved sine i Regelen talrige og iøjne-

---

[1]) J. E. V. Boas »Dansk Forstzoologi«. 1898. S. 314.

faldende halvkugleformede Knopcellepuder af lyserød til teglstensrød Farve, af Størrelse som et Knappenaalshoved indtil et Hampefrø, bestaaende af et kødet eller brusket Stroma, som paa hele Overfladen bærer et Lag af ovale, enrummede, farveløse Knopceller. I denne Tilstand har Svampen tidligere været kaldt *Tubercularia vulgaris Tode.* Af samme Stroma udvikles senere de cinnoberrøde Sporehuse, som tilsidst kan bedække hele Stromaet; de er lidt større end hos de andre Arter, med rynket Overflade og tilsidst med noget indfalden Munding.

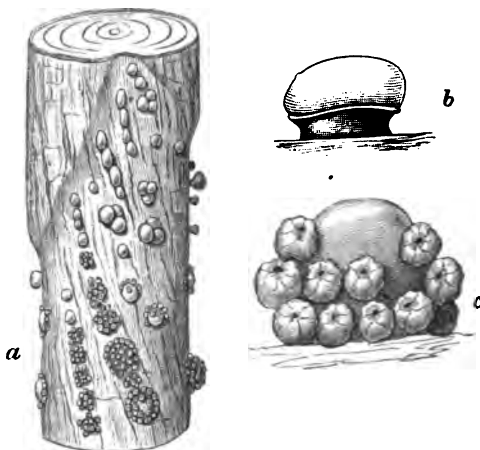


Fig. 207. *Nectria cinnabarina (Tode).*
a. Gren af Acer Pseudoplatanus, hvis hele nedre Parti er angrebet af Svampen og bedækket med Knopcellepuder (Tubercularia); en Del af disse bærer Hobe af Sporehuse; nat. Størr. — b. En Knopcellepude. — c. Hob af Sporehuse, udgaaende fra samme Stroma som Knopcellerne. — b og c 8 Gange forst.

Sporerne modnes, spredes og spirer sent om Efteraaret, medens Knopcellerne udvikles og spirer til alle Tider, naar det blot er vaadt Vejr; i tørt Vejr om Sommeren og i Frostvejr om Vinteren svinder Stromapuderne saa stærkt ind, at man næppe bemærker dem, medens de i vaadt Vejr snart vokser ud og bedækkes med nye Lag af Knopceller.

Man har tidligere anset denne Svamp for alene at vokse paa døde Trægrene, men det er i Følge nyere Undersøgelser, især af *H. Mayr*[1]), *C. Wehmer*[2]) og talrige egne Iagttagelser, godtgjort, at den angriber levende Plantedele og optræder som Parasit eller i alt Fald som Halvparasit, hvad der praktisk set kommer ud paa et, med Hensyn til den anrettede Skade. I Træernes Stammer og unge Grene kan Svampen i Almindelighed kun trænge ind, hvor der findes saa dybe Saar, at disse naar ind til det funktionsløse Ved, ligesom Tilfældet er med de fleste Poresvampe. Saadanne

[1]) Untersuchung. aus d. forstbot. Institut zu München. III, S. 1—13, 1883.
[2]) Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten IV. Bd., S. 74, 1894, og V. Bd. S. 268, 1895.

Saar opstaar hyppig paa de øverlig liggende Rødder af Allétræer, og fra de her spirende Sporer vandrer Myceliet højt op i Stammen, idet Hyferne gennemborer Vedcellernes Vægge, farver Veddet graat, olivenbrunt eller tilsidst næsten sort, hvad der i Længdesnit viser sig som lange Striber, i Tværsnit som en mørk Ring. Først naar de ydre Lag af Splint, Bast og Bark udtørres, breder Myceliet sig til Overfladen og frembringer de omtalte røde Puder og Sporehuse. Hos yngre Grene af Træer og Buske kan Sporer og Knopceller dog ogsaa med deres Spirehyfer trænge ind gennem den levende Bark, uden at der findes noget Saar, i alt Fald naar disse Grene er svækkede af en eller anden Grund, navnlig af Frost. Hvad enten Svampen har faaet Indpas i Grenen paa denne Maade eller gennem Snitfladen af en afskaaret Grenspids, kan man forfølge Myceliets Vandring nedefter i den smittede Gren og herfra over i Modergrenen, hurtigst i vaadt og tillige køligt Vejr, medens det standser sin Vækst i tørt og varmere Vejr; det er derfor næsten udelukkende om Efteraaret og under Tøvejr om Vinteren, naar det er fugtigt Vejr, at Svampen vegeterer. Saa langt Myceliet naar, dræbes Grenene og meget hurtig derefter træder Stromaet frem gennem Barken.

Denne Svamp synes at kunne angribe næsten alle Arter af træagtige Planter, fra de største Træer til de mindste Buske, baade hjemmehørende og indførte; men der er dog stor Forskel paa deres Modstandskraft. Jeg har her i Landet noteret dens Forekomst paa over et halvt Hundrede Arter af Træer og Buske. For Skovtræer har den ringere Betydning end for Allétræer, især Hestekastanie, Ahorn, Ælm og Lind, samt for mange Havetræer og Prydbuske; paa Frugttræer kan man ofte træffe en Del unge Grene angrebne; Ribsbuske lider hyppig stærkt heraf og kan endog gaa helt til Grunde[1]). Klippede Hække af Navr, Hvidtjørn, Slaaen bliver, paa Grund af de talrige Saar, der fremkommer ved Klipningen, ofte stærkt angrebne og pletvis ødelagte. Af de mange Prydbuske i Haver, som lider heraf, kan særlig fremhæves Elæagnus og Ampelopsis. I Skove har jeg enkelte Gange set indtil middelstore Bøgetræer i Færd med at gaa ud og med de røde Stromapuder brydende frem overalt paa Stamme og Grene. Heller ikke Naaletræer gaar ganske fri for denne Svamp; jeg har set den optræde, om end i ringere

---

[1]) Fra Amerika berettes om store Ribshaver, hvor $^{2}/_{3}$ af Buskene samtidig bleve dræbte af denne Svamp: E. J. Durand »A Disease of Currant Canes« i Cornell University Agricultural Experiment Station, Bulletin 125. 1897

Grad, paa Grene af alle vore almindeligt dyrkede Arter af Gran og Fyr. Det er dog muligt eller vel endog sandsynligt, at der skjuler sig flere, i alt Fald biologisk forskellige Arter under hvad man kalder Nectria cinnabarina.

Hvad Helbredelses- og Forebyggelsesmidler angaar maa særlig nævnes, at man bør nedskære de med de røde Puder besatte Grene og overhovedet fra Haven bortfjerne alle de døde Stammer og Grene, som bærer disse Puder. Man bør endvidere søge at hindre dybe Saar, især ved Grunden af Træerne, foretage Beskæringer paa Tider, da Vejret er tørt og Sporernes Spiring derfor ikke let finder Sted, samt behandle dybere Saar paa saadanne Træer, som Erfaring viser at være særlig udsatte for denne Svamp, med Kultjære.

Ogsaa paa urteagtige Planter træffes et Par til denne Slægt hørende Arter, som nærmest ligner den sidst omtalte, nemlig N. Brassicae (Ellis), der træffes af og til paa Kaalstokke, og N. Solani *Reinke* paa Kartofler; men disses parasitiske Natur er dog tvivlsom.

Nectriella.

Denne Slægt afviger væsentlig kun fra Nectria ved at have enrummede Sporer.

Nectriella Rousseliana *(Mont.)*.

Den snylter alene paa Buksbom og foraarsager hyppig Grentørre hos denne Busk. Alle Blade paa samme større eller mindre Gren antager omtrent samtidig en bleggrøn Farve, der lidt efter lidt gaar over i det vissengule. Undersiden af disse Blade bedækkes med et rosenrødt, støvlignende Lag, bestaaende af meget smaa, aflange Knopceller, der udvikles af det hele Bladet gennemvævende Mycel. Endvidere opstaar af samme Mycel talrige kødrøde Puder, ligeledes paa Bladenes Underside; hver af disse er et Stroma, der bryder frem gennem en Spaltaabning og er ved Grunden omgivet af en Krans af stive Børster, medens det paa hele Oversiden udvikler tenformede Knopceller. Af samme Stroma frembringes senere, men sjælden paa de endnu fastsiddende Blade, de større kugleformede Sporehuse af rødgul, senere grønlig Farve og forsynede med spredte Haar. Den er meget almindelig hos os i Haver og Kirkegaarde paa

klippede Buksbomhækker, som den undertiden ganske ødelægger, idet den ene Gren efter den anden visner hen og større Partier af en saadan Hæk kan gaa ud i Løbet af et Aars Tid. Det er sandsynligvis gennem de ved Klipningen frembragte Saar, at Svampen faar Indpas. Saasnart det opdages, at en Gren er angreben, bør den nedskæres førend Sygdommen griber videre om sig.

Polystigma.

De faa herhen hørende Arter er ægte Snyltesvampe, som alene optræder paa Blade, hvori de danner skorpeagtige, livligt farvede, røde eller gule Stromata, som er lidt tykkere end selve Bladet og af noget kødet eller voksagtig Beskaffenhed. Stromaet er synligt paa begge Bladsider, men de i samme nedsænkede Pyknider og Sporehuse har deres prikformede Mundinger alene paa Undersiden. I Sommertiden, medens Bladene er grønne, udvikles kun Pyknider, der indeslutter de traadformede, med en krogformet Spids forsynede Knopceller (af nogle tydet som befrugtende Spermatier), der træder ud af Mundingen som en rødlig Ranke. I Løbet af Vinteren, naar de nedfaldne Blade er henraadnede, udvikler sig i det tilbageblevne Stroma, som nu er bleven mørkebrunt, de egentlige Sporehuse med talrige Sporesække og aflange, farveløse Sporer, der med mekanisk Kraft slynges ud i Luften paa den Tid, Værtplanten har begyndt sit Løvspring.

Polystigma rubrum *(Pers.).*

De rundagtige, $^1/_2$ til 1 Ctm. brede, svagt hvælvede Stromapletter er først rosa, senere teglstensrøde; de stikker stærkt af mod de grønne Blade og optager ofte Halvdelen af disse. Undertiden er næsten alle Blade paa samme Busk eller Træ rødplettede heraf. Den er meget almindelig paa Slaaen, sjældnere paa Kræge. I Udlandet optræder den mange Steder skadelig i Haverne for Blommetræer. For at bekæmpe Sygdommen, maa man om Efteraaret sammenrive de nedfaldne Blade under Blommetræerne og om Foraaret grave under Træerne for at dække de tilbageblevne Stromata og derved gøre dem uskadelige.

Polystigma ochraceum *(Wahlenb.)*

Den optræder paa de grønne Blade af Hæg (Prunus Padus) og kendes let fra den forrige Art ved at danne større, orangegule Pletter. Den er meget hyppig i Norge og Sverige; her fra Landet er den kun bemærket et enkelt Sted i det nordlige Jylland.

Skedesvamp. Epichloë typhina *(Pers.)*.

En alene paa Græsarter snyltende Svamp, som bliver meget iøjnefaldende ved at danne et sammenhængende, skorpeagtigt Stroma, som beklæder den øverste udviklede Bladskede. Dette Stroma bliver, alt efter Værtplantens Størrelse, 1—6 Ctm. langt, først kridhvidt med fløjlsagtig Overflade og udviklende en Mængde, meget smaa ægformede Knopceller, senere bliver det tykkere, voksagtigt, livlig guldgult, tilsidst brungult. I dette Stroma er de ægformede, tætstillede Sporehuse nedsænkede, saa at kun de kegleformede Mundinger rager frem, hvorved hele den kolbeformede gule Svamp bliver finvortet. De valseformede Sporesække indeholder otte lange traadformede Sporer. Da sædvanlig alle Straa fra samme Rod samtidig angribes paa nævnte Maade, maa man antage, at Smitten finder Sted paa et meget tidligt Tidspunkt, straks efter Frøets Spiring, og Myceliet vandrer derefter op gennem Marven, indtil det naar det øverste Stængelled, hvor der finder en rigelig Udvikling af Hyfer Sted og hvor det omtalte Stroma udvikles. Hermed standser i Regelen Straaets Vækst, saa at Skridningen ikke finder Sted; i enkelte Tilfælde skyder Toppen frem, men bliver da enten ved Grunden eller i Spidsen beklædt med Svampens Stroma.

Skedesvampen angriber aldrig Kornarterne, men derimod en Mængde forskellige, baade dyrkede og vildtvoksende Græsser, hyppigere i Skove og overhovedet beskyggede Steder end paa aaben Mark. Oftest træffes den paa Hundegræs, Fioringræs, Almindelig Rapgræs, Rød Svingel, Fløjlsgræs, Gulaks, sjældnere paa Thimothé; jeg har noteret dens Optræden her i Landet paa 16 forskellige, dyrkede og vildtvoksende Græsarter[1]). Undtagelsesvis optræder den i saadan Mængde i Græsmarken, at den gør kendelig Skade, men man har dog Eksempel paa, at

---

[1]) Disse er: Agropyrum repens, Phleum pratense, P. Boehmeri, Anthoxanthum odoratum, Psamma baltica, Calamagrostis arundinacea, Agrostis alba, A. vulgaris, Milium effusum, Holcus mollis, Poa trivialis, P. nemoralis, Festuca rubra, Bromus mollis, Schedonorus Benekeni, Dactylis glomerata.

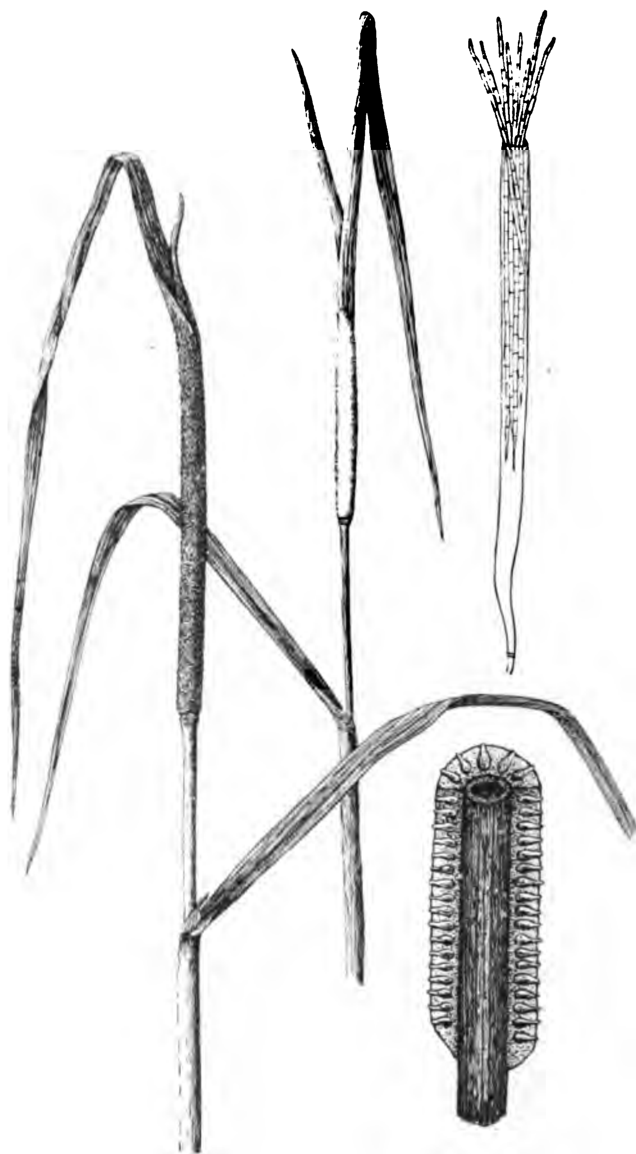


Fig. 208. Skedesvamp. *Epichloë typhina (Pers.).*
I Midten et Straa med et hvidt Knopcellelag paa den øverste Bladskede; til venstre en videre Udvikling af Svampen, bestaaende af et tykkere Stroma med tætsiddende Sporehuse paa den øverste Bladskede; begge disse i naturlig Størr. — Til højre forneden et lodret Gennemsnit af et Stykke af Stromaet med de flaskeformede Sporehuse, 4 Gange forst. — Foroven en Sporesæk med traadformede Sporer, som er i Færd med at udstødes, 400 Gange forst.

en Trediedel af Planterne paa en Mark blev angrebne. Da Svampen ofte optræder paa den Maade, at alle Planter i Nærheden af hverandre er angrebne, kan det anbefales snarest at afslaa saadanne Pletter. Efter den Maade, paa hvilken den angriber Planterne, maa det antages, at den bredes med Græsfrøet samt at Myceliet overvintrer i Rodstokken hos de fleraarige Græsser. Den synes ikke at optræde paa enaarige Græsarter.

Claviceps.

De herhen hørende Svampe udmærker sig ved at have et langagtigt Sklerotium, hvorfra udvikles stilkede, kugleformede Frugtlegemer, hvori de flaskeformede, uden egentlig Væg forsynede Sporehuse er nedsænkede, saa at kun de kegleformede Mundinger rager frem paa Overfladen. Sporesækkene er valseformede og Sporerne meget lange, traadformede. De faa kendte Arter angriber Frugtknuderne af Græsser og Halvgræsser.

Meldrøjersvamp. Claviceps purpurea *(Fries).*

Den foraarsager en af de længst kendte Plantesygdomme, men hvis rette Natur man dog først i nyere Tid har faaet fuldt opklaret[1]). De valseformede, sorte Legemer, som er bedst kendt fra Rugaks og som kaldes »Meldrøjer« (Rugdrenge, Hornrug, Drog), ansaa man længe for at være selvstændige Svampe (Secale cornutum, Sclerotium clavus), medens det i Virkeligheden kun er Svampens Mycelium, Sklerotier.

Svampens Udviklingsgang er følgende: Under Rugens eller andre Græsarters Blomstring fører Vinden eller Insekter Svampens Sporer eller Knopceller med sig, og naar en af disse kommer i Berøring med den ganske unge Frugtknude, trænger en Spiretraad ind i samme og danner her et tæt Væv af Hyfer, som bugter og fletter sig om hverandre, saa at hele Frugtknuden omdannes til et tæt Svampemycel, som vokser stærkere end de runde Frugtknuder og som i Spidsen bærer Levningerne af den oprindelige Frugtknude. Saa længe den unge Meldrøjer er

[1]) Man antog tidligere, at Meldrøjer skyldtes Insektstik eller uheldige Jordbundsforhold, Mangel paa Bestøvning i Blomstringstiden, giftige Taager, en Udartning af Plantens Natur paa Grund af Dyrkningen m. m. En af de første, der forsvarede den Anskuelse, at Meldrøjer maatte være en Svamp, var den danske Økonom F. W. Troyel, se Naturhistorie-Selskabets Skrifter 1791.

indesluttet af Avnerne, er den af hvidlig Farve og paa hele Overfladen forsynet med bugtede Længdefolder. Ved nøjere Undersøgelse viser det sig, at hele det ydre Lag bestaar af tætstillede, udad rettede Hyfer, der giver Overfladen et fløjlsagtigt

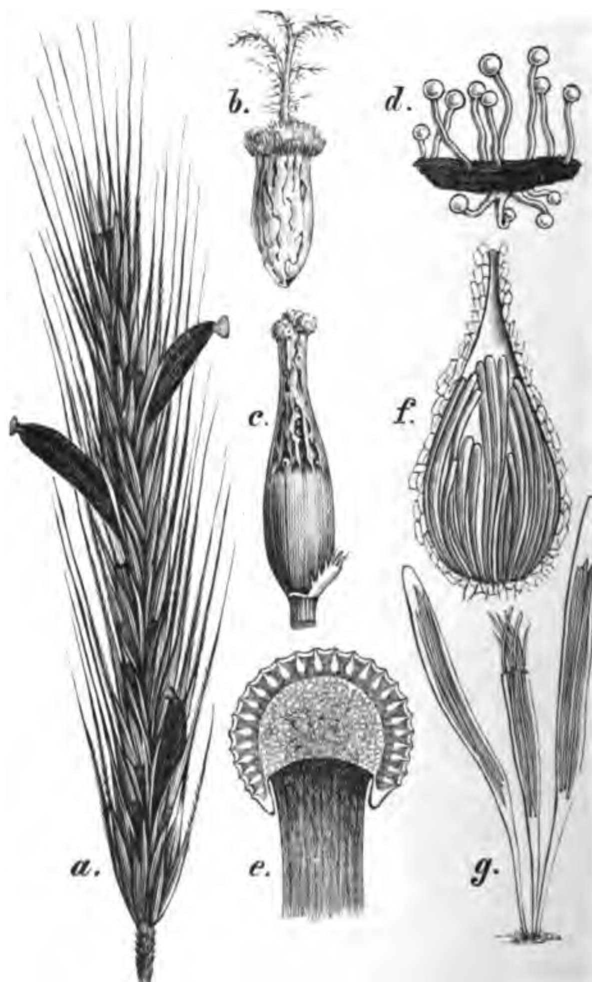


Fig. 209. Meldrøjersvamp. *Claviceps purpurea (Fr.).*
a. Et Rugaks med Meldrøjer, nat. St. — b. Ung Meldrøjer, som paa Overfladen bærer Knopceller, lidt forst. — c. Halvvejs udviklet Meldrøjer, lidt forst. — d. En Meldrøjer med 13 Frugtlegemer, nat. St. — e. Lodret Snit gennem et Frugtlegeme med de flaskeformede Sporehuse i Overfladen, 10 G. forst. — f. Et enkelt Sporehus fyldt med Sporesække, stærkt forst. — g. Tre Sporesække med traadformede Sporer, den midterste Sporesæk sprungen op paa tværs; endnu stærkere forst.

Udseende og som hver især i Spidsen bærer en ægformet Knopcelle[1]). Den unge Meldrøjer udvikler, samtidig med Knopcellerne, en olieagtig, klæbrig, sødlig Vædske af bleg gulagtig Farve og skarp Lugt, og som har Lighed med den af Bladlus udsondrede »Honningdug«. Denne Vædske flyder ud mellem Avnerne, medførende i stedste større Mængde de omtalte Knopceller, og breder sig ikke alene over Akset, men ogsaa ned ad Straaet og over Bladene. Forskellige Insekter opsuge med Begærlighed denne Vædske, der ogsaa bliver hængende ved deres Krop, og derved føres Knopcellerne omkring til andre blomstrende Rugplanter og andre Græsser, som derved smittes i stedse større Mængde, saalænge der findes blomstrende Skud. Vinden bidrager for saa vidt til at brede Svampen ved Hjælp af Knopcellerne, som de af Honningdug klæbrige Aks herved bringes i Berøring med Naboaks i Kornmarken og smitter disse.

Svampens næste Udviklingstrin bestaar i, at den bløde Meldrøjer nedenfra begynder at stivne, faar en jævn Overflade og antager en graaviolet, tilsidst blæksort Farve, samtidig med at den forlænges stærkt og rager mere eller mindre langt ud af Avnerne. Meldrøjerens Indre vedbliver at være hvid, men er nu haard og fast, Formen er langstrakt, trind eller svagt kantet og furet, ofte lidt krummet; Størrelsen er højst forskellig og retter sig væsentlig efter den forskellige Størrelse af Græsarternes Blomster, saa at den f. Eks. hos Marehalm og Rug kan opnaa en Længde af 2 til 3 Ctm. og en Tykkelse af indtil $^1/_2$ Ctm., medens den f. Eks. hos Draphavre og Fløjlsgræs kun bliver omtrent $^1/_2$ Ctm. lang og meget slank, næppe over 1 Mm. tyk; hos Hundegræs og Rørgræs er de lange, tynde og stærkt krummede. Svampens Rolle som Snylter er nu forbi, Meldrøjeren falder til Jorden eller føres med Sæden ind i Laden.

Det næste Afsnit af Svampens Udvikling finder først Sted efter en Overvintring. Om Foraaret kommer der nyt Liv i de paa Marken tilbageblevne Meldrøjer eller i saadanne, der er ført tilbage hertil med ikke tilstrækkelig renset Saasæd eller med Gødningen, hvis man har bragt Afrensningen paa Møddingen. Man kan let faa Lejlighed til at forfølge den Udvikling, som nu foregaar, ved om Vinteren at udsaa nogle Meldrøjer i Jord eller Sand i en Urtepotte, saaledes at de kun er halvvejs nedsænkede i Jorden, der holdes jævnt fugtig, og dækker Urtepotten med en Glasplade, for at undgaa Udtørring. Der viser

---

[1]) Tidligere beskreven som en selvstændig Svamp under Navn af Sphacelia segetum.

sig da om Foraaret paa Meldrøjerens Overflade flere eller færre bleggule Vorter, som hver især efterhaanden udvikler sig til et Frugtlegeme [1]), bestaaende af en omtrent 1 Ctm. lang, sædvanlig bugtet, rødviolet Stilk, som ved Grunden er omgivet af en tæt Krans af hvide Børster og i Spidsen bærer et kugleformet, gult eller rødt Hoved, besat med fine Vorter, nemlig Mundingerne af de i det omtalte Stroma nedsænkede, flaskeformede Sporehuse. Disse er fyldte med lange, kølleformede Sporesække, der ved Modningen brister paa tværs og de otte lange, traadformede Sporer slynges stødvis ud i Luften med mekanisk Kraft. Dette sker i det fri paa den Tid Korn og Græsser begynder at blomstre, Sporerne føres af Luftstrømninger til Vejrs og for saa vidt de naar Blomsterne, begynder den ovenfor beskrevne Omdannelse af Frugtknuden. Antallet af de røde Frugtlegemer, der udvikles af samme Meldrøjer, retter sig væsentlig efter dennes Størrelse og kan variere fra et eneste til mindst halvtreds, hvilket Antal jeg har bemærket paa en Meldrøjer af Byg og som er i Stand til at producere langt over en Million Sporer. Ogsaa Størrelsen af Frugtlegemerne er afhængig af Meldrøjerens Størrelse og hvad Stilkens Længde angaar ogsaa af den Dybde, hvori Meldrøjeren ligger i Jorden, saa at den for at arbejde sig op til Lyset undertiden bliver et Par Ctm. lang. De primære Meldrøjer, der fremkommer som Følge af den egentlige Spores Spiring i en Frugtknude, er sædvanlig de største, men findes kun i ringe Antal, medens de senere udviklede, sekundære Meldrøjer, der opstaar som Følge af Knopcellernes Spiring i Frugtknuderne, er mindre men talrigere. Paa de senest blomstrende Eksemplarer af Korn- og Græsarter optræder sædvanlig flest Meldrøjer, fordi Knopcellernes Antal efterhaanden tiltager, indtil der bliver Mangel paa blomstrende Græsser, hvorefter de atter aftager; derfor er ved tvemoden Sæd de sidst udviklede Sideskud hyppigst angrebne af Meldrøjer, og det samme er Tilfælde med silde saaet Sæd. At Randen af Kornmarkerne er stærkest angreben, ligger dels i Insekternes ivrigere Færden her, dels i Naboskab med de her voksende, med Meldrøjer befængte Græsser. Medens man hos Kornarterne oftest kun træffer nogle faa Meldrøjer i hvert Aks, kan der hos mange andre Græsarter, f. Eks. Rajgræs, Rørgræs og Hundegræs, hyppig vise sig mange Meldrøjer i samme Aks eller Top.

---

[1]) Den danske Botaniker Schumacher synes at være den første, der har bemærket disse Frugtlegemer, uden dog at sætte dem i Forbindelse med Meldrøjer (Enumeratio plantarum, 1803, S. 176).

Af Kornarterne er Rug mest plaget af Meldrøjer og undertiden kan en halv Snes pCt. af den tærskede Rug bestaa af Meldrøjer; langt sjældnere træffes de i Hvede, hvor de er kortere og tykkere; i Byg, navnlig Seksradet Byg, optræder de undertiden i større Mængde[1]). I Sædhavre synes der aldrig at være fundet Meldrøjer, derimod træffes den af og til i Craphavre. Hvad dyrkede Fodergræsser angaar, træffes Meldrøjer især meget hyppig hos Rajgræs, Hundegræs og Gulaks. Jeg har her i Landet fundet Meldrøjer hos 52 dyrkede og vildtvoksende Græsarter[2]), men det har i mange Tilfælde ikke kunnet konstasteres, om de tilhørte denne eller den følgende, iøvrigt meget lignende Art.

Den Skade, Meldrøjer anretter, er af dobbelt Natur. For det første bliver jo mange Korn derved ødelagte, som for Kornarternes Vedkommende navnlig gælder Rugen og for Fodergræssernes Vedkommende især Rajgræs; de berøver jo endvidere Planten en Del Næring, hvilket gaar ud over Udviklingen af de øvrige Korn i Akset eller Toppen; de forringer Høstens Værdi ved det forøgede Arbejde Rensningen af det tærskede Korn foraarsager. En hel anden Side af Meldrøjerens Skadelighed beror paa dens giftige Egenskaber. I tidligere Tider, da man ansaa Meldrøjerens hvide Indre for at være Mel, hvad der gav Anledning til dens Navn, blev den ikke frarenset Rugen, men formalet med denne, og saaledes bragt ind i Brødet. En større Mængde af dette Giftstof[3]) i Brødet foraarsager forskellige sygelige Tilfælde, som man med et fælles Navn har kaldt »Meldrøjersot«, der ytrer sig som en krybende Fornemmelse i Lemmerne, Svimmelhed, Krampe, Lamhed, Koldbrand i Lemmerne,

---

[1]) Jeg har en Gang set en hel Skæppe Meldrøjer, som fremkom ved Maskinrensning af Byg.

[2]) Disse er: Nardus strictus, Brachypodium silvaticum, Lolium perenne, L. multiflorum, L. Linicola, L. temulentum, Triticum vulgare, T. monococcum, Agropyrum repens, A. acutum, A. junceum, A. caninum, Hordeum vulgare, H. distichum, H. nudum, H. murinum, H. europæum, Elymus arenarius, Secale cereale, Alopecurus pratensis, A. agrestis, A. geniculatus, Phleum pratense, Anthoxanthum odoratum, Digraphis arundinacea, Psamma arenaria, P. baltica, Calamagrostis Epigejos, C. arundinacea, Agrostis alba, Phragmites communis, Melica altissima, Holcus lanatus, H. mollis, Aira flexuosa, Avena elatior, A. pratensis, A. flavescens, Molinia coerulea, Poa pratensis, P. fertilis, Glyceria distans, G. fluitans, Festuca rubra, F. pratensis, F. arundinacea, F. gigantea, Bromus secalinus, B. vestitus, Schedonorus Benekeni, S. serotinus, Dactylis glomerata.

[3]) Meldrøjer skal indeholde tre forskellige Giftstoffer: Ergotinsyre, Sphacelinsyre og Cornutin, som hver især har sine skadelige Virkninger.

og som i enkelte Aar med usædvanlig mange Meldrøjer har optraadt meget heftigt og farligt, hvorom haves flere Beretninger fra ældre Tid, især fra Jylland; selvfølgelig er Sygdommen ikke smitsom og optræder derfor heller ikke som egentlig Epidemi[1]). Ogsaa Dyr, især Hornkvæg og Fjerkræ, lider ofte meget ved at fortære Meldrøjer og særlig foraarsager den for tidlig Kælvning hos Køerne. For Kvæget er det navnlig de paa Fodergræsser, især paa forskellige Enggræsser, saa hyppig i Mængde forekommende Meldrøjer (af denne og følgende Art), der foraarsager Sygdommen, saavel under Afgræsningen som ved at fortære Høet. For Fjerkræet opstaar Faren ved at man giver det Affaldet fra Kornrensningen, naar der er mange Meldrøjer i samme. Meldrøjer er iøvrigt ikke uden Værdi, da der bruges ret betydeligt heraf paa Apotekerne, hvoraf det meste indføres fra Udlandet, især fra Rusland.

Som Forholdsregler mod Meldrøjer i Sæden maa især fremhæves Nødvendigheden af, ikke alene at rense det til Formaling bestemte Korn, men særlig Udsæden. Frarensningen bør, naar den indeholder mange Meldrøjer, ikke kastes paa Møddingen og derved føres tilbage paa Marken, men opbrændes eller nedgraves. Det er endvidere nyttigt at høste den med Meldrøjer stærkt befængte Sæd saa tidlig som mulig, førend Meldrøjerne er faldne af, for at faa dem bragt med i Hus, hvor det ikke er vanskeligt at faa dem renset fra. Hvad der kan gøres for at faa en ensartet og ligetidig Udvikling af Sæden bragt til Veje, er af stor Betydning for at undgaa en større Mængde Meldrøjer, idet den Smitte, der finder Sted ved Hjælp af de talrige Knopceller, især gaar ud over de senere skredne Aks. Det anbefales ogsaa at afslaa det Græs, som findes i Randen af Rugmarken, før det kommer saa vidt, at det udvikler Honningdug, altsaa ogsaa Knopceller, der ellers vilde kunne smitte Rugen, for saa vidt der da her findes Græsarter, der plejer at angribes af Meldrøjer.

---

[1]) Endnu fra en saa ny Tid som 1862 haves Meddelelse fra mange Egne om Sygdom, der tilskrives denne Svamp, der det nævnte Aar var optraadt i usædvanlig Mængde; alene i et Lægedistrikt i Jylland var i Følge Indberetning fra Fysikatet 221 Mennesker angrebne af »Meldrøjersot«, og ved en Undersøgelse i Thisted fandtes indtil 42 Gram Meldrøjer i hver Pot Rug. — Fra Frankrig foreligger en Meddelelse fra 1770 af en Læge Vétillard om, at denne af Meldrøjer foraarsagede Sygdom havde i Sologne foraarsaget 7 à 8 Tusinde Menneskers Død. Prillieux »Maladies des plantes agricoles« II, 103.

Claviceps microcephala *(Wallr.)*.

Den ligner særdeles meget den almindelige Meldrøjersvamp, men er i alle Maader spinklere. Sklerotierne er altid tynde, hos Fioringræs kun 1—2 mm. lange og næppe $^1/_2$ mm. tykke, hyppigst blive de dog $^1/_2$ Ctm. lange og 1 mm. tykke. Frugtlegemets Stilk er forholdsvis langt, ofte 3—4 Ctm., men smækkert og Hovedet er næppe 1 mm. tykt. Særlig hyppig findes denne Art paa flere til Vandet knyttede Græsser, saasom Tagrør[1]), Blaatop, Eng-Rævehale, Fioringræs og Rørhvene, men iøvrigt er Grænserne mellem denne og foregaaende Art temmelig usikre, ligesom det ogsaa er muligt, at samme Værtplante kan huse begge Arter. Mellem hvilke Korn- og Græsarter, at Smitten kan finde Sted, véd man kun lidt om, og sandsynligvis findes der under Begrebet Meldrøjer flere Arter, som er biologisk forskellige.

Hypocrea rufa *(Persoon)* har et pudeformet eller skorpeformet, rødbrunt Stroma, hvori Sporehusene er nedsænkede, men med fremragende Mundinger; Sporerne er farveløse, sammensatte af to kugleformede Rum, som let løsrives indbyrdes. Hyppigere træffes dens Knopcelleform (Trichoderma viride), som bestaar af et først hvidt, senere spanskgrønt Lag, hvis Overflade bærer de meget smaa, grønlige Knopceller; den optræder almindelig som Raadsvamp paa Ved og døde Grene, men i enkelte Tilfælde har jeg set den optræde paa unge Træer paa en, som det synes, skadelig Maade, banende sig Vej gennem Insektgnav paa Roden og den nederste Del af Stammen, hvorfra Myceliet vandrer til Vejrs, frembringende brune Striber fodhøjt op i de endnu levende unge Træer. Saadant Angreb har jeg set nogle faa Gange i 4—5-aarige Hvidtjørn, Avnbøg og Bøg.

19. Familie. **Dothideaceae.**

Stroma er altid til Stede, sort, sklerotieagtigt, med falsk parenkymatisk Barklag, indvendig hvidligt. Mest ejendommelig for denne Familie er det, at Sporehusene ikke har nogen egentlig Væg, saa at de kun bestaar af Huler i Stromaet, hvori Spore-

---

[1]) I en tæt Bevoksning af Tagrør ved Kalvebodstrand har jeg set samtlige undersøgte Toppe befængte med Hundreder af Sklerotier; en i Flæng valgt Top viste sig ved nøjagtig Optælling at indeholde 912 Sklerotier.

sækkene er lejrede. De begynder alle med at være Parasiter, men har dog ikke nogen større Betydning for vore Kulturplanter.

Skorpesvamp. Phyllachora.

Stromaet er fuldstændig sammenvokset og sammensmeltet med Cellevævet og Overhuden af Værtplanten; det er fladt eller svagt hvælvet, med utydeligt fremtrædende Mundinger af de nedsænkede Sporehuse; Sporerne ægformede, enrummede, farveløse.

Græssernes Skorpesvamp. Phyllachora graminis *(Pers.)*

Paa de grønne, levende Græsblade danner den flade, sorte, lidt glinsende, sædvanlig aflange Skorper, som tilsidst træder lidt frem paa begge Sider af Bladene; hos Græsser med meget smalle Blade kan den optræde som en Række smaa sorte Ringe eller Knudér. Den foraarsager, at Bladene bliver tidlig gule og visner. Paa vore Kornarter findes den ikke, men derimod paa mange andre Græsser, især Skovgræsser, men ogsaa paa dyrkede Fodergræsser: Hundegræs, Rapgræs, Svingel, Fioringræs.

Kløverens Skorpesvamp. Phyllachora Trifolii *(Pers.).*

Naar denne Svamp henføres til denne Plads og gives det anførte Slægtsnavn, er det kun paa Grund af den store ydre Lighed med andre Arter, thi man har aldrig med Sikkerhed fundet Sporesække eller Sporer i dens Stroma, skønt der heri opstaar Huler paa den sædvanlige Maade hos denne Familie; derimod udvikles i disse Huler en Mængde meget smaa, ovale Pyknokonidier. Paa de grønne Kløverblades Underside danner den talrige smaa, sorte, skorpeagtige Pletter, der kan sidde saa tæt, at hele Bladfladen næsten bliver sort; den tilsvarende Del af Bladets Overside affarves og bliver brunlig. Fra dette Stroma udgaar Hobe af sortebrune, perlesnorformig leddede Hyfer, som bærer de pæreformede, torummede, brune Knopceller (Polythrincium Trifolii *Kunze*). Den er meget hyppig paa vore dyrkede Kløverarter: Rødkløver, Hvidkløver og Alsikekløver samt paa Jordbær-Kløver og Bugtet Kløver, og den kan undertiden forringe Kløverens Værdi en Del. Hvor der viser sig enkelte Pletter stærkt angrebne, hvad der især er Tilfældet paa sidere

Steder, er det tilraadeligt at slaa Kløveren snarest mulig paa disse Pletter og fjerne Høet for at hindre Smitte[1]).

Pastinakkens Skorpesvamp. Phyllachora Pastinacae *(West.) Rostr.*

Paa Undersiden af Pastinakblade træffes af og til talrige smaa, sorte, flade Skorper i saa stor Mængde, at hele Bladfladen bliver graasort, medens Bladets Overside bliver brunspættet. Heller ikke af denne Art kendes Sporesække og Sporer, saa at den kun paa Grund af habituelle Kendetegn indtil videre føres herhen, ligesom man har gjort det med flere lignende Svampe paa andre Skærmplanter: Kvanner og Skvalderkaal.



Fig. 210. *Phyllachora Trifolii (P.).* Alsikekløver med smaa sorte Pletter paa Bladene, dannede af de forneden i mange Ganges Forst. tegnede, perlesnorformede Hyfer.

Æblets Skorpesvamp. Phyllachora pomigena *(Schwein.).*

Den danner blæksorte, noget indsænkede, 1—3 Ctm. brede Skorper paa Æbler. Indenfor det falsk parenkymatiske Barklag findes talrige, først farveløse, senere brune, kortleddede Hyfer, med en stor Draabe i hvert Led; senere bryder de ud gennem den sprængte, lasede Over-

[1]) M. Molliard »Cas de virescence et de fasciation d'origine parasitaire« i Revue générale de Botanique, tome XII p. 323 (1900) søger at godtgøre, at den bekendte Virescens hos Hvidkløver skyldes denne Svamp, hvad der dog strider mod min Erfaring.

hud og frembringer talrige ægformede, olivengrønne, 1—2-rummede Knopceller. Æblekødet bliver frønnet og graalig grønt indtil en Ctm. under Skorpen. Sporesække og Sporer er ikke fundne. Den har hjemme i Amerika, men jeg har dog fundet den paa Æbler i en Have ved København.

Følgende til denne Familie hørende Snyltesvampe er af ringere Betydning.

Dothidella afviger kun fra Phyllachora ved at have torummede Sporer. D. betulina *(Fries)* danner paa Oversiden af levende Birkeblade talrige smaa, sorte, glinsende Stromapletter, hvoraf flere ofte flyder sammen til større, uregelmæssige Pletter; de to Rum i de gulagtige Sporer, som først udvikles det følgende Foraar, er meget ulige store. Jeg har her i Landet kun set den hist og her paa Vortebirk. — D. Ulmi *(Duval)* danner først smaa, stjerneformigt ordnede Pyknider, med enrummede, aflange Knopceller, senere graa, hvælvede, grynede Puder paa Oversiden af Ælmeblade; Sporerne, som først modnes paa de affaldne Blade, er aflange, med en Skillevæg henimod den nedre Ende. — D. thoracella *(Rutstr.)* danner blæksorte, glinsende, tilsidst foldet-rynkede Skorper, der dels optræder som runde Pletter af indtil en Ctm.s Bredde paa Bladene, dels som decimeterlange og omfattende Partier paa Stængler baade af den vildtvoksende St. Hansurt og af den i Haver dyrkede Sedum purpureum. — Scirrhia rimosa *(Alb. et Schw.)* bestaar af flere linieformede Stromata, som er sammenvoksede til elliptiske eller lancetformede, skifergraa Puder af $^1/_2$—1 Ctm.s Længde, meget almindelig paa Bladene, især Bladskederne, af Tagrør. Sporesækkene valseformede, Sporerne torummede, farveløse. Dens Knopceller er kugleformede, olivenbrune, paa korte, tykke Stilke, dannende smaa, brune Skimmeltuer paa Bladenes Underside. — Plowrightia ribesia *(Pers.)* danner elliptiske, et Par mm. lange, tværstillede, hornagtige, sorte Stromata paa Ribsbuske, hvor den træffes temmelig hyppig; skønt disse Frugtlegemer først viser sig paa de døde Grene, synes Myceliet dog allerede at angribe de levende Grene, hvis Blade derefter henvisner. Det med en Længdefordybning forsynede, i Begyndelsen glatte Stroma bliver senere finvortet af de svagt fremragende, indvendig hvide Sporebeholdere; Sporerne kølleformede, torummede. — En meget lignende Art: P. Berberidis *(Wahlenb.)* optræder paa Grene af forskellige Arter Berberis i vore Haver. — P. morbosa *(Schwein.)* fremkalder Hypertrofi hos Grene af Stenfrugttræer, og paa de opsvulmede

Grene udvikles i lange Strækninger de store, halvkugleformede, indbyrdes sammenvoksede Stromata af henved en Ctm.s Tykkelse; de heri nedsænkede Sporehuse rager med deres Munding frem af samme. Den optræder i N. Amerika baade paa vildtvoksende og dyrkede Arter af Prunus, og gør der betydelig Skade paa Blomme- og Kirsebærtræer, som i nogle Egne af de østlige Fristater siges at være gaaet aldeles til Grunde; den har i flere Stater givet Anledning til Lovforanstaltninger mod dens videre Udbredelse. Sygdommen er endnu ikke bemærket i Europa, og for at undgaa den maa man altsaa være forsigtig ved Indførslen af Stenfrugttræer, navnlig af Slægten Prunus, fra Amerika.

20. Familie. **Hysteriaceae.**

Sporehusene er sorte, enten kulagtige og fritsiddende paa Underlaget eller hindeagtige og i Begyndelsen nedsænkede i Værtplantens Cellevæv, som senere gennembrydes; mest karakteristisk er Formen af Sporehusene, idet de altid er langagtige, elliptiske eller linieformede, aabnende sig med en Længdesprække (man kunde derfor paa Dansk kalde Familien »Sprækkesvampe«), hvorved Skiven bliver mere eller mindre synlig; denne Skive bestaar af Sporesække, omgivne med Safttraade, som ofte i Spidsen er grenede og altid bøjede ud over Sporesækkenes øvre Ende. Den danner en Overgang mellem de to store Grupper af Sæksporesvampe, som man tidligere har kaldt Kærnesvampe eller Pyrenomycetes (de fem foregaaende Familier) og Skivesvampe eller Discomycetes (de tre følgende Familier).

Hysterographium Fraxini *(Pers.).*

Sporehusene sidder overfladisk paa Barken, er stærkt hvælvede, elliptiske, med en dyb Længdefure, kulagtig haarde, omtrent 2 mm. lange, selskabeligt samlede, ofte i koncentriske Krese. I de valseformede Sporesække findes otte i to Rækker stillede, forholdsvis store, gule, mangerummede (d. v. v. baade med Længde- og Tværvægge forsynede) Sporer. Den er temmelig almindelig paa Askegrene og anses sædvanlig for en Raadsvamp; men jeg har dog flere Steder set den optræde i unge Askekulturer, paa selve Stammerne, paa en Maade, der berettiger til at anse den for en Snyltesvamp[1]). Paa Eng- eller

[1]) Tidsskr. f. Skovbrug, VI Bd. S. 286. 1883.



Fig. 211. *Hysterographium Fraxini (Pers.).* En ung Askestamme med misfarvede Pletter paa Barken, indeholdende Mycel; lidt formindsket.

Mosedrag, tilkultiveret med Ask, har jeg set mange 2—3 Meter høje Træer hensygnende eller udgaaende, som alle viste samme Sygdomsform, idet der paa forskellige Steder af Stammen, undertiden ogsaa paa Grenene, viste sig flade, svagt indtrykte, rundagtige og skarpt begrænsede Pletter, som efterhaanden voksede, saa at de tilsidst omspændte hele Stammen eller Grenen, hvorefter den ovenfor værende Del gik ud. Pletterne blev misfarvede, blegbrune, og var gennemvævede med et farveløst Mycelium, der dræbte Dannelsesvævet, hvilket var Aarsagen til Pletternes indfaldne Form; der opstod derefter i disse en Del Vorter, der sprængtes, og i Bunden af Vorten viste sig da en sortagtig Pyknide, med stilkede, valseformede, farveløse og usædvanlig store (32—38 Mikrom. lange og 11 Mikrom. tykke) Knopceller, som nærmest synes at maatte henføres til Myxosporium. Senere fremkom paa samme Pletter, som det synes af samme Mycelium, de ovenfor beskrevne Sporehuse. I de senere Aar har jeg faaet adskillige Meddelelser om, at den har ødelagt mange Askekulturer. Foruden den almindelige Ask har jeg ogsaa set den angribe Amerikansk Ask. Som Middel mod denne Sygdom maa anbefales Afvanding og Fjernelse af de først angrebne Træer.



Fig. 212. *Hysterographium Fraxini (Pers.).* a. En Sækspore, 600 Gange forst. — b. Knopceller, 300 G. forst.



Fig. 213. *Hysterographium Fraxini* (Pers.) En Askegren med Sporehuse, lidt formindsket.

Hypoderma.

Sporehusene er lange, linieformede, med parallele Rande. Sporesækkene er kølleformede, Sporerne er mere eller mindre langstrakt naaleformede, opadtil tykkere, ofte skrueformet bugtede, omgivne af et Slimlag. De skadelige Arter alene paa



Fig. 214. ***Hypoderma macrosporum Hartig.***
Gren af en Rødgran med linieformede, sorte Sporehuse paa Undersiden af en Del af Naalene. Til venstre en Naal med Pyknider paa Oversiden og to Naale med Sporehuse. Til højre en Sporesæk og en Safttraad, stærkt forst.

Naaletræernes Blade. Sporehusene udvikles i Regelen paa de endnu fastsiddende Naale[1]).

Hypoderma macrosporum *R. Hartig.*

Den optræder paa andet Aars Naale af Rødgran, hvorved i Regelen samtlige Naale paa samme Gren affarves, saaledes at

---

[1]) Forskellige Forfattere har i nyere Tid karakteriseret denne og følgende Slægt paa en anden, som jeg finder unaturlig Maade, hvorved nogle af de Arter, jeg henfører til Hypoderma, bliver kaldt Lophodermium og omvendt.

de først bliver kastaniebrune, senere afbleges de og bliver brungule eller graa, paa hvilket Tidspunkt de linieformede, glinsende sorte Sporehuse viser sig paa Naalenes Underside, hvilket sædvanlig finder Sted midt om Sommeren, medens de først aabnes og spreder Sporerne det følgende Foraar, altsaa paa de to Aar gamle Naale, i fugtigt Vejr. Der kan findes 1—3 saadanne Sporehuse paa hver Side af Midtribben, men ofte smelter de, der findes paa samme Side af Ribben, sammen, saa at der opstaar Sporehuse næsten af Naalens Længde; de lange, naaleformede Sporer er skrueformet lejrede, for at faa Plads i Sporesækken. Forud for Dannelsen af Sporehusene viser sig paa Oversiden af Naalene nogle smaa uregelmæssige Vabler, der indeslutter talrige Knopceller, hvis Betydning og Forhold til H. macrosporum dog endnu er uklar. De angrebne og dræbte Naale bliver siddende længe fast paa Træerne og falder først lidt efter lidt af. Det er især Rødgraner i en Alder af 8—20 Aar der bliver angrebne, og saadanne Bevoksninger er allerede i Afstand iøjnefaldende ved de talrige brune Naale paa en Del af Grenene, hos ældre Træer især paa de nedre.

Denne Sygdom har tidligere været og bliver endnu stadig i Udlandet forvekslet med den langt farligere Sygdom, der fremkaldes af Lophodermium Abietis. Det er sjælden at Træerne gaar ud som Følge af at Hypoderma macrosporum har angrebet deres Naale, og Sygdommen ophører helt med Alderen.

Hypoderma nervisequium *DC.*

Den angriber de to Aar gamle Naale af Ædelgranen i Forsommeren og farver dem citrongule eller brungule; paa disse viser sig senere paa Oversiden en sortebrun Stribe langs Midtribben, bestaaende af to næsten sammensmeltede, bølgede, linieformede Pyknider, der indeholder talrige Knopceller. Først det følgende Aar modnes det egentlige Sporehus, der danner en smal sort Liste langs Midtribben paa Naalens Underside, altsaa paa de tre Aars gamle Naale. De kølledannede Sporer er meget kortere end hos foregaaende Art, og ligger 4 i den øvre og 4 i den nedre Del af Sporesækken. Sædvanlig er det kun spredte Naale paa Grenene, der bliver saaledes angrebne, men undertiden bliver samtlige Naale paa samme Gren affarvede, og Skaden bliver derved større. Den har dog hidtil ikke vist sig hyppig eller farlig hos os; i størst Mængde har jeg set den angribe yngre Ædelgraner paa 10 à 20 Aar i Almindingen paa Bornholm.

Hypoderma sulcigenum *Rostr.*[1]).

Denne Svamp er Aarsagen til det graablakkede Udseende, som baade Skovfyr og Bjærgfyr saa hyppig faar i vore Plantager, og som sædvanlig ledsages af Naalefald. Det er i Regelen hele Træet, der faar dette Udseende, og ved nøjere Undersøgelse viser det sig, at der overalt mellem de grønne Naale findes flere eller færre spredte Naale, som har antaget en hvidgraa eller røggraa Farve. Disse graa Naale er undertiden endog i Overvægt over de grønne; ofte kan den ene af de parvise Naale være grøn, den anden graa, eller Naalens nedre Halvdel kan være grøn med en skarp Begrænsning mod den graa, visne Del. Paa de affarvede Naale findes talrige brune Prikker og enkelte begsorte Pletter og Tværbaand; endvidere optræder her, især paa Undersiden, de meget smalle, linieformede, lidt tagformig ophøjede Sporehuse, som bliver indtil en Ctm. lange. De indeholder talrige traadformede Safttraade, som omgiver de køllefomede Sporesække



Fig. 215. ***Hypoderma nervisequium DC.*** **En Gren af Ædelgran, med en Del afblegede Naale, som er forsynede med en sort Pyknidestribe paa Oversiden; til højre en Naal med en bredere sort Stribe paa Undersiden, dannet af Sporehuset, en anden Naal med en smal sort Stribe paa Oversiden, dannet af Pyknider, og mellem disse en Sporesæk med otte i to Lag lejrede Sporer og en Safttraad, stærkt forst.**

---

[1]) Jeg beskrev første Gang denne Svamp 1883 i Tidsskr. f. Skovbrug, VI Bd., S. 284 under anførte Navn. Det er meget tvivlsomt om det er den samme, som højst ufuldstændigt blev beskrevet under Navn af Hypodermium

med fire, sjældnere otte[1]) tendannet-kølleformede Sporer, som er omgivne af et meget tykt Slimlag. De affarvede Naale er



Fig. 216. *Hypoderma sulcigenum Rostr.*
En Skovfyrgren med sorte Pletter paa de affarvede Naale, noget formindsket. Ved Siden en Dobbeltnaal med sorte Tværbaand og smalle, linieformede Sporehuse, lidt forst. — Endvidere en Sporesæk med fire Sporer, 300 Gange forst., og en Spore, omgivet af en klar Slim, 600 Gange forst.

sulcigenum af Link (Spec. plant. II, 89). Den af Tubeuf opstillede Slægt Hypodermella, hvortil han vil henføre H. sulcigenum, finder jeg ikke tilstrækkelig begrundet.

[1]) Den af J. Brunchorst »Nogle norske skovsygdomme« i Bergens Museums Aarbog 1892 (Særtryk S. 6) beskrevne »Hypoderma pinicola« er næppe andet end en med 8 Sporer i Sækkene forsynet Form af H. sulcigenum.

gennemvævede med et farveløst eller blegrødt, stærkt forgrenet Mycelium, med faa Skillevægge, hvilket allerede findes i de endnu grønne Naale, naar de begynder at oversaas med brune Prikker. Sygdommen er udbredt overalt her i Landet, men optræder meget forskellig efter de klimatiske Forhold; i vaade og kolde Somre faar de yngre Fyrrebevoksninger i langt større Omfang end ellers det for denne Sygdom karakteristiske, graaskimlede Udseende.

Lophodermium.

Sporehusene er hindeagtige, korte, elliptiske, med buekrummede Rande. Sporesækkene er valseformede eller tykt tenformede, omgivne af hagekrummede Safttraade; Sporerne er lange, traadformede eller kortere, valseformede, omgivne af et Slimlag. Flere meget skadelige Arter paa Naaletræer.

Lophodermium pinastri *(Schrader).*

Fyrrens Sprækkesvamp er vistnok den for Tiden farligste Svamp for vore Fyrrebevoksninger. Den angriber alle Fyrrearters Naale, dræber en Mængde 1—3-aarige Fyrreplanter i Planteskolerne og foraarsager Naalefald hos ældre Træer[1]).

Det er især Skovfyrren (Pinus silvestris), som lider saa stærkt af denne Sygdom i Planteskolen[2]). Primærbladene, d.

---

[1]) Udførligere Meddelelser om denne Svamp og dens Optræden i danske Plantager har jeg givet i »Tidsskr. f. Skovbrug« IV, 84—86, VI, 255—277, IX, 241—245, XII, 200. — Se ogsaa Hedeselskabets Tidsskrift 1882, S. 32 o. flg. — Et nyt udførligt Arbejde om denne Sygdom og Forsøg til at bekæmpe den ved Hjælp af Kemikalier er givet af Tubeuf: »Studien über die Schüttekrankheit der Kiefer« i »Arbeiten aus d. biolog. Abth. für Land- u. Forstwirthschaft am kais. Gesundheitsamte«, II Bd. 1901.

[2]) At denne Sygdom har optraadt her i Landet næsten lige saa længe som Skovfyrren har været dyrket her, synes at fremgaa af en Bemærkning (om end Tydningen er en anden) i »Afhandling om Skoves Opelskning m. H. t. den danske Flaades Skibsbyggeri«. Et Prisskrift af M. G. Schäffer, kgl. dansk Forstplantage-Inspecteur; skrevet i Aaret 1804, publiceret København 1811, hvori det S. 157 hedder: »Denne Fyr (Pinus silvestris) har siden en halv Snes Aar og den Skotske Fyr siden en 2 eller 3 Aar, havt det Tilfælde, at i dens spæde Alder dens Naale blive brune i Frostvejr og derved for en stor Del gaa ud; hvilket Tilfælde muligt maa hidrøre fra Atmosphærens forandrede Egenskab, især da disse Fyr ingentid forhen have været underkastede dette Tilfælde«. — At denne Svamp allerede var paa Færde i Fortidens Fyrreskove, fremgaar af, at man finder dens Sporehuse paa Naalene af den fossile Skovfyr i vore Tørvmoser (N. Hartz).

v. s. de flade, enkeltstillede Naale, med hvilke Planterne alene er forsynede i det første og til Dels det andet Aar, er meget modtagelige for Svampens Angreb, men ogsaa de derefter udviklede og ellers mere varige Dobbeltnaale bliver ofte stærkt angrebne. Naalene bliver affarvede paa forskellig Maade, plettede, oftest brunlige, og der viser sig talrige smalle, bugtetlinieformede eller aflange, sorte Pyknider, der indeholder en Mængde yderst fine, farveløse, stavformede Knopceller, som er 6—8 Mikrom. lange og 1 Mikrom. tykke, men hvis videre Udvikling og Betydning endnu er ganske ukendt. Sporehusene kan undertiden allerede vise sig paa Primærbladene det første Efteraar, men i Regelen kommer de først frem det følgende Aar, hvad der altid er Tilfældet for Dobbeltnaalenes Vedkommende. Hos de enaarige Fyrrer kan man undertiden træffe baade Pyknider og Sporehuse paa selve Stænglen, hvad der derimod aldrig finder Sted hos ældre Planter.

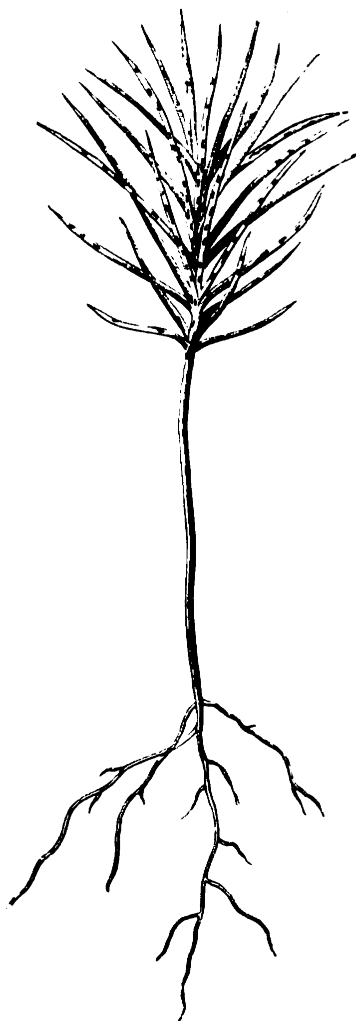


Fig. 217. *Lophodermium pinastri (Schrader).*
En enaarig Frøplante (April) af Skovfyr i Begreb med at gaa ud som Følge af Angreb af Svampen, hvis Pyknider ses paa de primære Naale; nat. Størr.

Af stor Betydning med Hensyn til de unge Planters Modtagelighed for Sygdommen synes Herkomsten af Frøet at være. I Følge talrige Erfaringer fra vore Planteskoler angribes Fyrreplanter, der hidrører fra Frø af sydligere Herkomst, langt heftigere og gaar i langt større Maalestok til Grunde end Planter, der er fremkomne af hjemmeavlet eller nordisk Frø. Jeg har mange Steder i Planteskoler set Bede besaaede med nor-

disk og tysk Fyrrefrø ved Siden af hinanden, udsaaet paa samme Tid og behandlet paa samme Maade, men hvor der viste sig en paafaldende Forskel baade for en- og toaarige Planters Vedkommende, idet Fyrreplanterne af nordisk Herkomst stod frisk grønne, medens Bedene af tysk Herkomst var brune og Planterne for en stor Del udgaaede. Ikke alene i de angrebne Naale men ogsaa i de enaarige Stængler findes et rigt forgrenet, farveløst, med faa Skillevægge forsynet, intercellulært Mycel.



Fig. 218. *Lophodermium pinastri (Schrad.).* Naale af Skovfyr med stregformede Pyknider. Nat. Størr.



Fig. 219. *Lophodermium pinastri (Schrad.).* Naale af Pinus silvestris m. Sporehuse. Nat. Størr.

Hos de paa 3—fleraarige Fyrrer alene optrædende Dobbeltnaale har de stregformede Pyknider en mat blygraa Farve, er 1—2 mm. lange, men yderst smalle, og findes paa begge Sider af Naalene, dog især paa Undersiden; de begynder ofte at vise sig paa de endnu svagt grønlige, ikke helt døde Naale. Senere viser sig paa de helt affarvede, døde Naale de elliptiske, sortegraa Sporehuse, som er 1—2 mm. lange og $^1/_2$—1 mm. brede; de findes sædvanlig i en Række paa Naalenes Underside, ofte med fine sorte Tværlinier hist og her mellem Sporehusene; sjældnere viser Sporehusene sig paa Bladenes Overside. De valseformede Sporesække er 120—150 Mikrom. lange, 12—14 Mikrom. tykke, Sporerne er 110—140 Mikrom. lange, 2 Mikrom. tykke. De begynder at modnes tidlig det følgende Foraar, idet de traadformede, parallelt stillede, med en Række Draaber forsynede Sporer da er fuldt udviklede; Længdespalten aabner sig nu i fugtigt Vejr og den af valseformede Sporesække og Safttraade bestaaende lyse Skive viser sig; i tørt Vejr trækker den sig atter sammen og Udslyngningen af Sporerne fortsættes nu i længere Tid, ofte gennem hele Sommeren, hver Gang det bliver vaadt Vejrlig. Langs Randen af hver af de to Læber, der aabner og lukker sig efter Vejrligets Fugtighedstilstand, findes en Række farveløse Papiller, der griber ind i hinanden ved Lukningen. Som oftest udvikles Sporehusene først efter at de af Hyferne gennemvævede og dræbte Naale er faldne til Jorden, hvilket »Naalefald« i høj

Grad skader Træerne; men man finder dog ogsaa 'ret hyppig Sporehuse udviklede paa de endnu fastsiddende Naale, hvilket navnlig er Tilfældet, naar selve Grenen dræbes af Svampen eller naar den af andre Grunde, f. Eks. Insektgnav, er bleven svækket. Ofte finder man paa mager Bund og paa Steder, hvor Vinden har for stor Magt, at Naalene kun bliver halvt udviklede, og i saa Fald er de særdeles hyppigt, ofte overalt paa de unge Træer, besat med Svampens Sporehuse, rimeligvis hidrørende fra, at Svampen særlig let angriber de saaledes svækkede Naale.

Skønt Lophodermium pinastri kan angribe mange, maaske alle Arter Fyr, er der dog stor Forskel paa Modstandsevnen hos dem, ligesom paa den Maade, de angribes. Østerrigsk Fyr *(Pinus austriaca)* hører til den Gruppe af Fyrrearter, som hos os er mest modtagelig for Sygdommen, medens den i sin Hjemstavn ikke synes at lide heraf[1]). Sunde og kraftige Bevoksninger paa henved en Snes Aar bliver ofte pludselig angrebne saa stærkt, at de i faa Aar gaar fuldstændig til Grunde. At Sygdommen viser sig saa usædvanlig heftig hos denne Fyr ligger i, at Svampen ikke nøjes med at angribe Naalene, men at Myceliet trænger ind i Aarsskuddene og dræber disse. De nylig angrebne Grenskud faar et ejendommeligt slapt Udseende, med til Dels tilbagebøjede, lysegrønne, ved Grunden blegbrune Naale; det farveløse Mycel findes udbredt i disse Skuds Bark og Bast og gaar herfra over i Kortskuddene og ind i Grunden af Naalene. Kort efter bliver samtlige Naale paa hele Skud ræverøde, i hvilken Tilstand de henstaar i længere Tid; tilsidst bliver de afblegede og graalige, og først da bryder Sporehusene frem, dels paa de endnu fastsiddende Naale, dels naar de er faldne til Jorden. Allerede i Slutningen af Treserne begyndte Sygdommen at vise sig paa »Østerrigerne« i Jylland; nu trues de som bekendt paa Livet overalt her i Landet og henstaar, for saa vidt de ikke allerede er helt døde eller fjernede, med brunrøde Topskud og Grenender. Ødelæggelsen finder Sted under de forskelligste ydre Forhold, lige saa vel paa magre, sandige Heder i Jylland, som paa Øernes lerede og muldholdige Jorder eller Møens kalkrige Bund, saavel hvor de er udsatte for den fugtige Vestenvind i jydske Klitter, som hvor de staar lunt i Læ af omgivende Skov paa Øerne eller i det østlige Jyl-

[1]) Se F. v. Thümen: »Beiträge zur Kenntniss der auf der Schwarzföhre (Pinus austriaca) vorkommender Pilze«, 1883, S. 29 (Mittheil. aus d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs).

land. Paa de saaledes dræbte Skud indfinder sig sædvanlig snart forskellige Raadsvampe med brune, leddede Hyfer, der yderligere bidrager til Ødelæggelsen og til at skæmme Træerne. Særlig karakteristisk for denne Sygdom hos Østerrigsk Fyr er de ejendommelige, korte, rosetformede Dværgskud, som saa hyppig udvikler sig tæt nedenfor det døde Parti, og som altid opstaar ved at der kommer Livsvirksomhed i nogle Skedeknopper; disse Rosetskud, der søger at erstatte de tabte Dele, bliver dog i Regelen snart selv angrebne af Svampen og gaar til Grunde. I fugtige og kolde Somre breder Sygdommen sig stærkest, medens den ingen Fremgang har i tørre og varme Somre. Fra de let angribelige Østerrigske Fyr synes Smitten ofte at overføres paa andre i Nærheden voksende Fyrrearter. Det er forholdsvis faa Steder, og da navnlig smaa Bevoksninger eller enkelte spredte Træer i Blandingsskov, hvor de østerrigske Fyrrer endnu er fuldstændig friske, og det vil ikke være tilraadeligt at kultivere større Arealer med dette Træ saa længe man ikke enten ved Udvikling af haardføre Stammer (Racer) af hjemmeavlet Frø eller ved Behandling med afsvampende Kemikalier formaar at holde Svampeangrebet i Ave[1]).

Korsikansk Fyr *(Pinus corsicana)*, som jo staar meget nær Østerrigsk Fyr, forholder sig væsentlig paa samme Maade som denne, lige over for den omhandlede Svamp; men da den dyrkes sjældnere, haves kun faa Erfaringer i saa Henseende.

Kystfyr *(Pinus maritima)* er lige saa plaget af denne Svamp som Østerrigsk Fyr, og paa de faa Steder, den har været dyrket her i Landet i sluttede Bevoksninger, er den gaaet fuldstændig til Grunde som Følge heraf. Ogsaa hos Kystfyr breder Myceliet sig i Aarsskuddene, som da gaar ud og bliver brune; de nedenfor den dræbte Del udviklede Skedeknopper danner ikke korte Rosetter, som hos de foregaaende, men meget langstrakte, slanke og kortvarige Skud.

For Skovfyr *(Pinus silvestris)* er denne Sygdom for saa vidt af større Betydning, som den dyrkes i langt større Omfang end de foregaaende Fyrrearter. Svampens ødelæggende Virksomhed for de 1—3-aarige Fyrreplanter i Planteskolen er allerede ovenfor omtalt; men ogsaa de udplantede Træer, i alt

---

[1]) Ch. Lütken »Iagttagelser over Pinus Laricio i Danmark« (Tidsskr. f. Skovvæsen 3. Bd. S. 110 o. flg., 1891) udtaler sig forhaabningsfuldt om den østerrigske Fyrs Fremtid hos os og henviser til Erfaringer angaaende dens gode Sundhedstilstand et Par Steder i Blanding med Hvidgran og endvidere til en formentlig større Modstandsevne mod Svampen hos Træer, fremkomne ved Saaning paa Blivestedet fremfor ved Plantning.

Fald indtil en Alder af omtrent 30 Aar, lider meget af Naalefald, foraarsaget af denne Svamp. Virkningen er dog ikke saa akut som hos Østerrigsk Fyr, idet Myceliet kun hos de 1—2-aarige Planter trænger ind i selve Stænglen; senere holder det sig, i alt Fald i Regelen, alene til Bladene, hvorfor Knopperne holder sig friske lige indtil hele Træet er ved at dø. Efterhaanden bliver Toppen tyndere og i altfor mange Tilfælde gaar Træerne ud i en yngre Alder, hyppigst hvor Jordbunden er mager eller hvor de er særlig udsatte for Vestenvinden, hvor de altsaa har flere Vanskeligheder at kæmpe imod og hvor deres svækkede Tilstand yder mindre Modstandskraft mod Svampen. I milde Vintre og fugtige Somre anretter Sygdommen størst Skade og vinder mest Udbredelse, da Sporehusene kun aabner sig og Sporerne kun spirer i vaadt Vejr. — Særlig mærkeligt er det, at Sygdommen saa godt som ikke viser sig i de naturlige, selvsaaede Fyrreskove i Norge og Sverige; i talrige Fyrreskove eller Blandingsskove med Fyr, som jeg har besøgt i de nordlige Dele af Sverige og i de mellemste Dele af Norge, har jeg forgæves søgt efter Angreb af Lophodermium pinastri paa Skovfyr, medens Sygdommen optræder ganske som hos os i de sydlige Dele af Sverige og ligeledes i Egne af Norge, hvor man har begyndt at dyrke Fyr ved Udplantning fra Frøbede, som efter lokale Meddelelser var tilsaaet med Frø af sydlig Herkomst. — Denne Sygdom paa Skovfyr er vistnok gammel her i Landet; det er sandsynligvis den, der allerede for over hundrede Aar siden omtales som ødelæggende for Fyrrekulturen i Jylland og som stadig senere har været Aarsag til at de mange Forsøg, som gennem hele det forløbne Aarhundrede har været gjort for at kultivere Skovfyr i Jylland, har vist sig temmelig frugtesløse[1]).

Bjærgfyr *(Pinus montana)* er den af vore almindeligere dyrkede Fyrrearter, der viser den største Modstandsevne mod denne Svamp og kan saaledes stilles i tredie Række med Hensyn til Modtageligheden for Angreb. Allerede de unge Planter i Frøbedene er langt sjældnere angrebne af Svampen, og paa de udplantede Bjærgfyr er det i Almindelighed kun enkelte beskadigede Grene eller af anden paaviselig Grund hensygnende Træer, som bliver angrebne af Lophodermium pinastri. Nogle faa Steder har jeg set Bjærgfyr med angrebne Grene, ganske paa samme Maade som hos Østerrigsk Fyr, men netop paa

---

[1]) Dalgas i Hedeselskabets Tidsskrift 1882, S. 32. A. Oppermann i Tidsskr. f. Skovbrug X. 67.

disse Steder stod Bjærgfyrren blandet med syge Eksemplarer af den nævnte Fyrreart, og et Par Steder, hvor jeg har set Bjærgfyr i Planteskoler angrebne, var Bedene dækkede med Grene af Østerrigsk Fyr, med rigelig Udvikling af Sporehuse paa Naalene; det er jo endog muligt, at der paa den Maade kan udvikle sig en farlig biologisk Race paa Bjærgfyr[1]).

Foruden de nu omtalte fem Fyrrearter har jeg ogsaa enkelte Steder set Sporehuse af Lophodermium pinastri paa Naalene af *Pinus rigida*, *Pinus Cembra* og *Pinus Strobus*, hvilken sidste saaledes huser to forskellige Arter af denne Slægt; men for ingen af disse har Fyrrens Sprækkesvamp videre Betydning.

Midler til Forebyggelse og Bekæmpelse af Naalefald, foraarsaget af Lophodermium pinastri. I Planteskolen bør man anvende hjemmeavlet eller nordisk Frø. Man maa ved Dækning af Bedene undlade at bruge Fyrregrene, men helst anvende Bøgeløv. Man bør ikke anlægge Planteskoler i Nærheden af angrebne Fyrrebevoksninger og navnlig bør man paa Vestsiden sørge for at beskytte de unge Fyrreplanter mod Tilførsel af Sporer eller angrebne Naale med Vinden fra syge Bevoksninger, ved her at anbringe Læbælte f. Eks. af Hvidgran. I saavel yngre som ældre Bevoksninger bør man saavidt gørligt fjerne de syge Grene eller hendøende Træer. Blandingsbevoksning vil formindske Faren for Smitte. Det vil være nyttigt i angrebne Fyrrebevoksninger at overbruse Naaledækket paa Jordbunden med Kalkmælk, for at hindre Sporernes Udbredelse. Det bedste direkte Middel til at undgaa denne Sygdom er dog Overbrusning af Planterne med Opløsning af Kobberforbindelser, navnlig i Planteskolen, men kan ogsaa anvendes med Fordel i unge Bevoksninger. Navnlig har Forsøg med Bordeaux-Vædske i de senere Aar givet gode Resultater. Tiden for denne Behandling synes helst at maatte være i Slutningen af Juli eller Begyndelsen af August, noget afhængig af Vejrliget, saaledes at naar Vejret er tørt kan Overbrusningen skydes længer frem i Tiden, hvorimod den maa foretages tidligere, hvis det er regnfuldt Vejr midt om Sommeren.

Lophodermium Abietis *Rostr.*

Granens Sprækkesvamp, som den kunde kaldes, bemærkede jeg første Gang som en for Rødgran farlig Parasit i 1885 og beskrev nærmere dens Optræden i Tidsskr. f. Skovbrug

[1]) Se nærmere Tidsskr. f. Skovbrug VI, S. 275 o. flg. 1883.

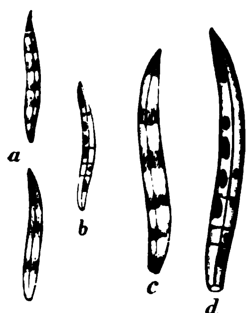


Fig. 220. *Lophodermium Abietis Rostr.*
a. To Naale af Rødgran med blege Tværbaand og enkelte mørke Pletter. — b. En Naal med elliptiske Sporehuse, prikformede Pyknider og fine, mørke Tværlinier. — c. og d. er de samme Naale, sete i Lupe.

XII Bd. S. 201 o. flg. Den er mærkelig nok hidtil slet ikke bleven behandlet i den udenlandske Litteratur, skønt den jo sikkert optræder ligesaa hyppig i Nabolandene som hos os; men den er aabenbart bleven forvekslet og sammenblandet med Hypoderma macrosporum, som derfor har faaet Skyld for den farlige Form af Naalefald hos Rødgran, der i Følge Erfaringer her fra Landet utvivlsomt skyldes Lophodermium Abietis.

Sygdommen begynder med at flere eller færre af de aargamle Naale, undertiden næsten samtlige Naale paa yngre, 10—20 Aar gamle Rødgraner, faar et eller flere bleggrønne Tværbaand, som indeholder de farveløse, grenede Hyfer. Senere viser sig brune Tværlinier, der antyder Grænserne for Myceliets Udbredelse, samt nogle uregelmæssig formede, svagt hvælvede, blegbrune Pyknider; endelig frembryder de elliptiske, graalig sorte, rækkestillede Sporehuse, som er omtrent 1 mm. lange og $^1/_2$ mm. brede og som hyppigst viser sig paa Naalenes Underside, men som iøvrigt kan optræde paa alle de fire Flader, der begrænser de kantede Naale. Sporesække og Sporer er kendelig forskellige i Form og Størrelse fra dem, der findes hos Lophodermium pinastri. Hos den paa Rødgran forekommende Art er Sporesækkene tenformede, 80—90 Mikrom. lange, 6—8 Mikrom. tykke, Sporerne 70—80 Mikrom. lange, 1 Mikrom. tykke.

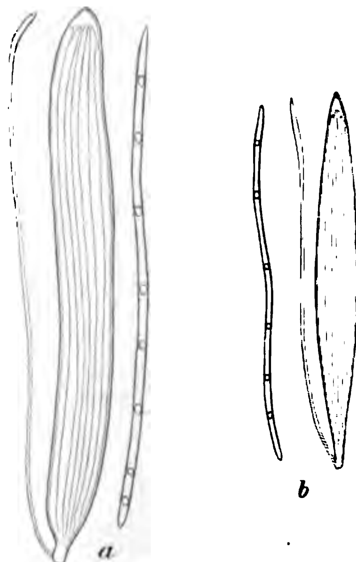


Fig. 221. a. *Lophodermium pinastri (Schrad.).* Sporesæk fyldt med Sporer og med en Safttraad samt en enkelt Spore ved Siden. — b. *Lophodermium Abietis Rostr.*, med de samme Organer. Alle Figurer i samme stærkt forstørrede Maalestok.

I Regelen falder de angrebne, i deres andet Aar værende Naale allerede af paa det Stadium, hvor de har faaet de bleggrønne Tværbaand og førend Spore-

husene er komne til Udvikling; men man træffer dog jævnlig Grene med fuldt udviklede Pyknider og Sporehuse paa de endnu fastsiddende Naale. Det er især Rødgranbevoksninger paa altfor fugtig Bund, med højt staaende Grundvand, paa indesluttede Steder, tilkultiverede Skovmoser med stillestaaende Taager, at Sygdommen viser sig værst, og paa saadanne Lokaliteter kan man finde hele Bevoksninger, som har mistet eller er i Færd med at miste alle Naalene, undtagen paa det sidste Aarsskud. For en stor Del gaar disse 10—20-aarige Træer ud; selv i indtil 60-aarige Bevoksninger gaar der ofte aarlig en Del Træer ud paa Grund af denne Svamps Angreb, især paa mager Bund; de staar ofte i flere Aar alene med den øverste Top nogenlunde frisk.

Denne Svamp er, næstefter Polyporus radiciperda, den farligste Fjende for Rødgranen hos os. Der er dog den Fordel, at hos de af Sprækkesvampen dræbte Træer er Veddet friskt, saa at man kan drage fuld Nytte af dem, medens de af Rodfordærveren angrebne Træer er temmelig værdiløse. Det bedste Middel mod Sprækkesvampen vil vistnok være ved Afvanding at sænke Grundvandet.

Foruden paa Rødgran har jeg fundet den samme eller i alt Fald en ganske lignende Svamp paa Naale af: *Picea alba* enkelte Steder baade i Jylland og paa Øerne, *Picea sitchensis* i Asserbo Plantage, *Picea Morinda* i en Have ved Holbæk, *Abies pectinata* ved Brændeskov i Fyn og *Pseudotsuga Douglasii* ved Glorup i Fyn.

Lophodermium brachysporum *Rostr.*[1]).

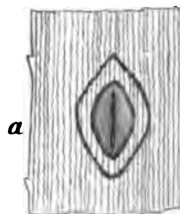
Denne Svamp optræder alene paa Weymouthsfyr *(Pinus Strobus)*, hvis Naale gennemvæves af dens Mycel, som man ogsaa undertiden kan finde i de yngste Skud. Paa hver af Naa-

[1]) Jeg beskrev denne Svamp under det anførte Navn første Gang i Tidsskr. f. Skovbrug VI Bd. 281 (1883). Senere blev den funden flere Steder i Tyskland og min Beskrivelse blev suppleret paa flere Punkter af Tubeuf i »Beiträge zur Kenntniss der Baumkrankheiten« 1888, hvor det af mig givne Navn bibeholdes. I samme Forfatters »Pflanzenkrankheiten« 1895, S. 247, henføres den til Slægten Hypoderma, hvad jeg af tidligere anførte Grunde ikke kan finde rigtigt. Men endnu mindre kan jeg indrømme Berettigelsen af, som er sket i den engelske Udgave af samme Værk (Diseases of plants 1897, p. 233), at døbe den helt om og kalde den Hypoderma strobicola; det strider mod anerkendte Regler for den botaniske Nomenklatur, at forkaste det af mig givne Artsnavn, fordi Spegazzini 4 Aar efter at jeg har indført dette, tilfældigvis kalder en i Syd-Amerika funden Svamp »Hypoderma brachysporum«.

lene udvikles derefter en enkelt Række af meget smaa, næppe 1 mm. lange, elliptiske, sorte Sporehuse, i Regelen paa Naalenes Underside, ofte paa de endnu til Dels grønne og levende Naale, der dog snart antager en brunlig Farve. Sporesækkene er tykt valseformede, meget kortstilkede, omtr. 110 Mikrom. lange og 25 Mikrom. tykke, omgivne af de i Spidsen fortykkede Saft-



Fig. 222. ***Lophodermium brachysporum Rostr.*** **Gren af Pinus Strobus med to Naaleknipper, af hvilke det ene har naaet fuld Udvikling, med grønne Naale, som i Spidsen bærer Sporehuse, det andet er standset i Væksten og overalt forsynet med Sporehuse.**





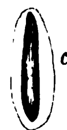


Fig. 223. ***Lophodermium brachysporum Rostr.*** **a. Et Sporehus, forst. — b. En Sporesæk, 300 G. forst. — c. En Spore m. omgiven Slimmasse. 600 G. forst.**

traade. Sporerne er meget kortere og tykkere end hos de andre Arter, nemlig 20—25 Mikrom. lange og 4 Mikrom. tykke uden og 10 Mikrom. tykke med det omgivende Slimlag. *Tubeuf* har fundet, at Sporerne under Spiringen deler sig i to Rum ved en Tværvæg, hvad der undertiden allerede skal kunne finde Sted i Sporesækken. Jeg har bemærket denne Svamps Angreb flere Steder her i Landet baade paa ganske unge og paa 25—30-aarige

Weymouthsfyr; Træerne var dels stærkt hensygnende, men med frisk Rod, dels helt døde, uden at der var anden Aarsag hertil at finde end den nævnte Svamp, som havde dræbt det ene Skud efter det andet og foraarsaget stærkt Naalefald.

Fældning og Fjernelse af de angrebne Træer og Afsvampning af Naalelaget under Træerne med en Kobberopløsning vil være at anbefale, forsaavidt der endnu findes friske Weymouthsfyrre-Bevoksninger i Nærheden.

Af mindre vigtige til denne Slægt hørende Arter skal endnu kortelig nævnes følgende:

L. juniperinum *(Fries)* er hyppig paa spredte Naale af Almindelig Ene, men træffes ogsaa i Haver paa dyrkede Varieteter af denne Art samt paa Juniperus virginiana og Sabina; den foraarsager undertiden at Grene eller hele Buske gaar ud. En ganske lignende Svamp har jeg fundet paa Naale af Taks, men meget sparsomt, i Jylland.

L. gilvum *Rostr.* (Tidsskr. f. Skovbrug VI. 283) har jeg kun funden et enkelt Sted i Fyn paa 3-aarige Østerrigsk Fyr, som havde et sygeligt Udseende, med en Del henvisnende Naale; disse var besatte med aflange, hvælvede Puder af bleggul, tilsidst graa Farve, aabnende sig med en Længdesprække og i det hele af samme Bygning som de andre, sorte Lophodermier. Sporesækkene var valseformede, 75—80 Mikrom. lange og 10—12 Mikrom. tykke, omgivne af traadformede Safttraade og indeholdende traadformede, med en Række Draaber forsynede Sporer, af Længde med Sporesækken.

L. arundinaceum *(Schrader)* optræder med sine sorte, elliptiske. 1—2 mm. lange Sporehuse paa Bladskeder og Bladplader af mange forskellige Græsarter. Jeg har hos os bemærket den paa Marehalm, Hjælme, Tagrør, Hundegræs, Rørhvene, Rød Svingel, Skov-Svingel, Fladstraaet Rapgræs, Opret Hejresvingel, Tandbælg; jeg har funden den en enkelt Gang paa Hvedehalm.

Til Hysteriaceae hører endelig Slægten Dichaena, med sortebrune, rundagtige Sporehuse, der aabner sig med en Spalte og har firrummede, aflange Sporer; Sporehusene træffes sjælden, derimod er dens Pyknider (Psilospora) meget hyppige; de er skiveformede, først indsænkede i Barken, senere frembrydende, med ellipsoidiske, farveløse, stilkede Knopceller. Da de ikke synes at strække deres Virkning ind til Bast eller Ved, har de ingen praktisk Betydning. D. faginea *(Pers.)* træffes alle Vegne paa den jævne Bark af Bøgestammer, hvor den vokser selskabeligt og farver store Partier kulsorte, sædvanlig samlede i uregelmæssige Tværstriber. — D. quer-

cina *(Pers.)* danner lignende sorte, ujævne Skorper af de sammenflydende Pyknider paa den endnu glatte Bark af unge Egestammer og Grene.

21. Familie. **Phacidiaceae.**

De smaa flade Sporehuse, som i Begyndelsen er nedsænkede i et Stroma eller i Værtplantens Cellevæv, er runde eller langagtige, uregelmæssigt bugtede, med en hindeagtig eller tynd læderagtig, sort Væg, som først er lukket, ved Modenheden straaleformet eller spalteformet opspringende med lappede Rande om den lysere Skive, der nu kommer til Syne. En lille Familie med væsentligst parasitiske Arter.

Rynkeplet. Rhytisma.

Den har et fladt, sklerotieagtigt, udvendig sort, indvendig hvidt Stroma, der anlægges under Overhuden, men træder senere frem som meget iøjnefaldende Pletter paa de grønne Blade. Om Sommeren dannes heri kun Pyknider med aflange, farveløse Knopceller (Melasmia). Efter Overvintring udvikles Sporehusene i det nu mere opsvulmede Stroma paa de affaldne, henraadnende Blade. De sædvanlig lidt bugtede Sporehuse aabner sig ved en Længdespalte; Sporerne traadformede, farveløse.

Lønnens Rynkeplet. Rhytisma acerinum *(Pers.)*.

Paa Oversiden af Bladene af alle vore tre Arter Løn danner den blæksorte, runde, indtil 1 Ctm. brede Pletter, som er omgivne af en gul Rand. Om Foraaret finder man paa de nedfaldne, henraadnende Blade disse Pletter opsvulmede, med radierende, bugtede Rynker, i fugtigt Vejr med aabne blege Skiver, og i Løvspringstiden udslynges de med et svagt Slimlag omgivne Sporer. Svampen ses hos os hyppigst paa Æretræet (Acer Pseudoplatanus), som ofte henimod Høst kan være saa angrebet, at hele Træets Krone faar et ejendommeligt spraglet, grøn-gul- og sortbroget Udseende; Træer af enhver Alder bliver angrebne, selv Bladene af første Aars Planter. Ogsaa paa Navr træffes den undertiden i stor Mængde, derimod sjælden paa Tandbladet Løn, hvilket Træ i Udlandet angives som det mest modtagelige. En enkelt Gang har jeg ogsaa set den paa Acer saccharinum i Haver. Det synes ikke at Smitte let finder Sted fra den ene af disse Arter Løn til den anden, saa at de maa

anses for biologiske Racer. Den Skade, Svampen anretter, bestaar kun i at Bladene mister en Del af deres assimilerende Evne. I Skove, hvor Træerne staar i Læ, er de langt hyppigere og stærkere angrebne end i Haver og Alleer, hvilket rimeligvis skyldes den Omstændighed, at de af Svampen angrebne Blade her bliver liggende paa Jorden under Træerne, saa at de i Løv-



Fig. 224. *Rhytisma acerinum (Pers.).*
Oversiden af et Blad af Acer Pseudoplatanus med sorte Pletter, dannede af Svampens Knopcellestadium.

springstiden udstødte Sporer har let ved at naa de friske Blade, medens de nedfaldne, visne Blade blæser bort fra de aabne Steder eller bortrives i Parkanlæg. Det er forholdsvis let at befri Træerne for at blive sortplettede af denne Svamp ved at sammenrive og fjerne de syge Blade under Træerne om Efteraaret.

En nær beslægtet, men sjældnere optrædende Art: R. punctatum *(Pers.)*, som alene angriber Æretræet, danner smaa, næppe

1 mm. brede, sorte Pletter, som i større Antal er samlede i Hobe, spredte over hele Bladets Overside.

Pilens Rynkeplet. Rhytisma salicinum *(Pers.)*.

Stromaet er stærkere udviklet, meget tykkere end hos forrige Art, og danner glinsende sorte, gulrandede, stærkt hvælvede Puder paa Oversiden af vore hjemmehørende Pile: Salix Caprea, cinerea, aurita, hastata, repens, nigricans. Da den ikke optræder hos de i tekniske Øjemed dyrkede Pilearter har den ikke videre Betydning.



Fig. 225. *Rhytisma acerinum (Pers.)*. Brudstykke af et Blad af Acer Pseudoplatanus, med Hobe af den fuldt udviklede Svamp paa Bladets Underside. Lidt forst.

Cryptomyces maximus *(Fries)*.

Stromaet danner under Overhuden store sorte, glatte, gulrandede Skorper paa unge Grene af forskellige Pilearter; i fugtigt Vejr svulmer det indvendig hvide Stroma geleagtig op og ved Modningen løsner Skorpen sig fra Randen af, saa at denne bliver lappet og hele det ved Tørring papirsagtige Stroma brister i Stykker. Idet flere af disse Stromata flyder sammen, kan Skorpen blive et Par Decimeter lang og omfatte hele Grenen, som dør bort ovenfor det angrebne Sted. De i Begyndelsen i Stromaet nedsænkede, tilsidst aabne Frugtskiver, indeholder valseformede Sporesække med en Række af ellipsoidiske, farveløse, enrummede Sporer. Overfladen af Stromaet bliver delvis ru af Pyknider med aflange Knopceller (15—20 Mikrom. lange og 6 Mikrom. tykke). Her i Landet har jeg bemærket den flere Steder paa Salix lanceolata, alba, daphnoides og repens; navnlig paa Hvidpil har den nogle Steder gjort en Del Skade.

Nærmest hertil slutter sig et Par Svampe af mindre Betydning og hvis Parasitisme desuden er mindre sikker. Stegia Ilicis

Fries danner paa hensygnende Blade af Ilex Aquifolium talrige smaa, rundagtige, hvælvede, sorte Puder, som ofte bedækker hele Bladets



Fig. 226. *Cryptomyces maximus (Fries).*
De to Fig. til venstre er Grene af Salix alba med yngre Stadier af Svampen. Figuren til højre er en Gren af Salix lanceolata med den fuldt udviklede Svamp. Nat. Størr.

Overside; ved Modenheden aabner disse Sporehuse sig ved et Laag og den graa flade Frugtskive kommer til Syne. — Clithris quer-

cina *(Pers.)* er meget hyppig paa unge, hensygnende Egegrene, hvilke den sandsynligvis angriber allerede i frisk Tilstand; Sporehusene udvikler sig under Overhuden, optræder selskabeligt og danner aflange, bugtede, sædvanlig paa tværs for Grenene stillede, undertiden lidt grenede Puder, som i Begyndelsen er graaduggede, senere sortagtige, forsynede med en dyb, bleg Længdefure.

22. Familie. **Bægersvampe. Pezizaceae.**

Bægersvampene er en paa Arter særdeles rig Familie, men det aldeles overvejende Flertal er Raadsvampe, der vokser paa døde Plantedele af allehaande Art. Kun et forholdsvis ringe Antal Arter optræder paa Kulturplanter som skadelige Snyltere, men nogle af disse hører rigtignok til de hyppigste og farligste for visse dyrkede Planter. De altid aabne Frugtlegemer (Bægrene) er af kødet, voksagtig, sjælden læderagtig Beskaffenhed, i Regelen af lys Farve; de har Form som et Bæger, Krukke, Skaal eller Skive, nogle med, andre uden Stilk, glatte eller haarede. Sporelejet findes altid paa den opad vendte, sædvanlig konkave Flade og bestaar af palisadestillede, valseformede Sporesække, omgivne af talrige Safttraade. Sporerne er sædvanlig meget simpelt byggede, aflange, enrummede, farveløse. Disse bægerformede Frugtlegemer er at anse for Sporehuse, der i Steden for, som hos Kærnesvampene, kun at have en lille Pore eller Kanal i Spidsen, derimod under Udviklingen aabner sig mere eller mindre, saa at de hos nogle ved Modenheden kan blive helt skiveformede eller endog faa et konvekst Sporeleje. Størrelsen af Frugtlegemerne varierer hos de forskellige Arter fra næppe 1 mm. til flere Ctm.

Scleroderris fuliginosa *(Pers.)*.

Den danner under Yderbarken af forskellige Pilearter et sort Stroma, som i Begyndelsen meget ligner Cryptomyces maximus, med hvilken den ofte optræder i Selskab, ligesom den også foraarsager ganske lignende Ødelæggelser af Pilegrene; den træffes paa Grene af indtil et Par Ctm.'s Tykkelse, og de angrebne Partier svulmer sædvanlig tenformigt op og bliver ofte sammentrykte og misdannede paa forskellig Vis. Under sin videre Udvikling er den let kendelig ved at Stromaet bærer talrige tætsiddende, aabne Pyknider, som i vaadt Vejr ligner Algelaver (Collema) og som indeholder tyndt tenformede, firerummde Knopceller; derefter udvikles de egentlige Frugtlegemer i Form

af smaa mørkebrune, tætsiddende, bruskagtige Kugler, der aabner sig krukkeformet med uregelmæssige Lapper og hvis Frugtskive indeholder valseformede Sporesække med meget lange, naaleformede, otterummede Sporer. Jeg har her i Landet truffet den flere Steder paa Salix alba, viridis, lanceolata og daphnoides.

Scleroderris ribesia *(Pers.)* træffes ikke sjælden i Haver paa Grene af Ribs og Solbær, som synes at angribes medens de endnu er levende; Formeringsorganerne indfinder sig først paa de døde Grene. Gennem Barken frembryder da først de brune kugleformede Pyknider med torummede, farveløse Knopceller, senere de hobevis stillede, kortstilkede, brune Skaale.

Cenangium ferruginosum *Fries.*

Denne almindelig udbredte Svamp har for længst været beskreven, men tidligere kun anset for en Raadsvamp. Det er navnlig *Fr. Schwarz*, som i et udførligt Skrift[1]) har paavist dens parasitiske Forekomst paa Fyr, og navnlig beskrevet dens epidemiske Optræden i mange Egne af Tyskland i 1892. I Danmark har jeg bemærket den mange Steder paa Skovfyr, Østerrigsk Fyr, Bjærgfyr og Weymouthsfyr[2]).

Frugtlegemerne optræder hobevis og selskabeligt baade paa de unge Grene og paa Naalene, undertiden endog i Mængde paa de døde Træers Stamme. De er af læderagtig Beskaffenhed, mørkt rustbrune, først ægformede og lukkede, senere aabner de sig krukkeformet, tilsidst faar de en næsten flad, gulbrun Skive, omtrent 2 mm. bred; de valseformede Sporesække indeholder otte ellipsoidiske, farveløse Sporer. *Schwarz* har godtgjort at den har to Slags Pyknider, den ene med aflange, enrummede Knopceller, den anden med tenformede, flerrummede Knopceller[3]), hvilken sidste Form jeg især har truffet hyppig paa

[1]) »Die Erkrankung der Kiefern durch Cenangium Abietis«. 1895. Jeg foretrækker det af Fries 1818 givne og senere alm. benyttede Artsnavn, da Persoon's Peziza Abietis (Synopsis p. 671, 1801) i Følge den givne Beskrivelse er meget tvivlsom og Navnet desuden er vildledende.

[2]) Den samme eller en meget lignende Art har jeg set optræde paa unge Ædelgrangrene paa Bornholm.

[3]) Det er disse Pyknider, som blev beskrevne af Brunchorst i Bergens Museums Aarsberetning 1887 »Ueber eine neue, verheerende Krankheit der Schwarzföhre«; han gav ikke Svampen noget Navn, men den blev senere af J. Eriksson kaldt Brunchorstia destruens (Fungi parasitici exsiccati, Fasc. 8, 1891). Jeg har i Tidsskr. f. Skovvæsen 1891, A, S. 95, gjort opmærksom paa, at den allerede tidligere var beskreven af P. A. Karsten

Pinus Laricio; ogsaa paa Strobus excelsa har jeg set den flere Steder her i Landet. Disse sorte, pudeformede Pyknider har en ujævn Overflade, bliver omtrent 1 mm. tykke og træffes især paa de enaarige Grenes Bladpuder, mellem Knopskællene og paa den afblegede nederste Del af selve Naalene.

Sygdommen viser sig paa Fyrre af enhver Alder fra deres 5. Aar, i Form af spredte, udgaaede, enaarige Grene, som bliver iøjnefaldende ved deres rødbrune Naale, blandede med andre tidligere udgaaede Aarsskud, som har mistet alle Naalene. Sygdommen begynder i Spidsen af Skuddet, hvis Endeknop visner, og den fortsætter sig enten til Grunden af Skuddet eller standser mere eller mindre dybt nede paa samme, saa at den nederste Del kan holde sig frisk. Undertiden breder Sygdommen sig fra de unge til de ældre Grene, idet Myceliet vokser ned i disse. Det farveløse Mycel træffes især i Barklaget, i Knopperne og i Grunden af Naalene, men kan ogsaa trænge ind i Marvstraaler og Marv, i ringe Grad i Veddet, overalt fremkaldende Udvikling af Terpentin, der, naar den omdannes til Harpiks, standser Myceliets videre Vækst, hvilken ogsaa hemmes ved Dannelsen af et korkagtigt Lag paa Grænsen af de angrebne og friske Dele.

Da de dræbte Skud og Naale altid er fuldt udviklede og Knopperne ikke begyndt at udvikle sig, maa Smitten finde Sted i Træets Hviletid; undertiden finder den Sted om Efteraaret kort efter Vækstens Afslutning, men hyppigst synes Infektionen at ske om Foraaret før Løvspringstid, og Virkningen viser sig meget hurtig derefter. Sporerne spirer og trænger ind i den ganske ubeskadigede Gren; der behøves ikke, som ved saa mange andre Svampeangreb, at være Saar til Stede. En anden Sag er, at der kræves en vis Disposition hos Træet, for at Svampen kan angribe det; som allerede nævnt angribes de unge Fyrretræer (under 5 Aar) ikke, og Smitten finder ikke Sted udenfor Træernes Hviletid, skønt Sporerne er spiringsdygtige til Stede hele Aaret; dette forklares ved »den større Energi af de fysiologiske Funktioner« *(Schwarz)*, som gør Planten mindre modtagelig eller endog uimodtagelig (immun) mod Smitte. Af samme Grund forstaas, at Sideskud hyppigere bliver syge end Hovedskuddene, at undertrykte Fyrretræer og Bevoksninger paa mager Jordbund oftere angribes af denne Svamp,

under Navn af Septoria (Rhabdospora) pinea (Hedwigia 1884, p. 58); begge Navne bliver iøvrigt overflødige, hvis det bekræfter sig at disse Pyknider tilhører Cenangium. Allerede i 1882 fandt jeg i jydske Klitplantager den samme Svamp paa Pinus Laricio, og betegnede den som »Pyknider, der rimeligvis tilhørte en Cenangium«.

ligesom ogsaa efter min Erfaring at Træer, der er svækkede ved Angreb af Lophodermium pinastri, ofte derefter bliver angrebne af Cenangium. Som et Moment til Forstaaelse af den udbredte epidemiske Optræden af denne Svamp i 1892 angives en relativ Vandmangel hos Fyrretræerne, hidrørende fra den ringe Regnmængde og hyppige Solskin i Tiden Februar til Maj.

Sygdommens Følger er dog ikke saa farlige, som det ved første Øjekast kunde synes, naar man ser de talrige brune Skud den kan foraarsage i en Fyrrebevoksning; thi dels optræder Sygdommen kun i større Omfang i visse Aar, hvor Forholdene har været særlig gunstige for Svampens Udvikling, dels breder Myceliet sig ikke over store Grenpartier, men standses af Harpiksdannelse og det kraftige Cellevævs Modstandsevne. At fjerne de af Svampen dræbte Planter og Plantedele fra Bevoksningen vilde selvfølgelig tjene til at formindske et fornyet Angreb, men saa længe Svampen ikke gør større Skade, vil der næppe være Anledning til at træffe særlige Forholdsregler mod den.

Kløverens Skivesvamp. Pseudopeziza Trifolii *(Bernh.)*.

Den frembringer paa Bladene talrige mørkebrune, runde, et Par mm. brede Pletter; paa hver af disse udvikles en eller to rødbrune, en halv mm. brede, voksagtige Skiver eller Puder, der har Lighed med en lille Uredohob, men hvis Overside bestaar af kølleformede Sporesække, som indeholder otte ellipsoidiske, med to Saftrum forsynede Sporer og som er omgivne af traadformede, oventil lidt tykkere Safttraade. Skiverne faar i tør Tilstand en mørkere, lidt indrullet Rand og fremkommer næsten alene paa Bladets Overside, hvis Overhud sprænges og danner en utydelig lappet Rand om Skiven. Svampen begynder at vise sig allerede midt om Sommeren paa de endnu friskgrønne Blade, ofte pletvis paa Marken i saadan Mængde, at alle Planterne faar et brunprikket Udseende; de saaledes angrebne Planter gulner og visner tidlig. Den angriber alle vore dyrkede Kløverarter, især hyppig den laadne amerikanske Rødkløver; men ogsaa Humleagtig Sneglebælg og Lucerne angribes heraf, og den sidstnævnte lider ofte betydeligt herved. Det kan anbefales at afslaa saadanne Pletter i Kløvermarken og fjerne Høet saasnart Sygdommen bemærkes, for at hindre den i at brede sig.

Lærkekræft. Dasyscypha Willkommii *(R. Hart.)*.

Denne for Lærkekulturen yderst farlige Svamp er vel bekendt blandt Forstmændene under Navn af Peziza Will-

kommii[1]). Den angriber Træer af enhver Alder, i alt Fald fra toaarige Lærke i Planteskoler til de ældste Træer; værst optræder den dog i Regelen i Bevoksninger fra en halv Snes til omtrent 30 Aar. Den angriber baade Stammer og Grene fra de ere aargamle, men ikke det første Aars Skud, ikke heller Rod, Naale eller Kogler.

Allerede *M. Willkomm*[2]) gav en ret god og med Afbildninger forsynet Beskrivelse af denne Svamp og dens Angreb paa Lærk, men han henførte den urigtig til Corticium amorphum Fries, som kun har habituel Lighed med Lærkesvampen, men ellers staar den fjernt. Den blev senere anbragt paa sin rette Plads blandt Pezizaceae af *Rob. Hartig*[3]), som underkastede den en ny grundig Undersøgelse.

Svampens Udvikling er følgende: Sporerne spirer i Saar, der kan fremkaldes af mange Aarsager, Gnidning af Grene mod hinanden, Insektgnav, Snetryk m. m., og som kun behøver at naa gennem Barken. Hos ganske unge Lærketræer, hvis Bark endnu er tynd, synes Sporerne dog med deres Spirehyfe at kunne trænge ind gennem den ubeskadigede Bark, begunstiget af den fugtige Luft tæt ved Jordoverfladen. Det rigt forgrenede, kraftige Mycel breder sig væsentlig intercellulært i Bark og Bast, der svulmer op og bliver rødbrun, under stærk Terpentinudvikling, men det kan ogsaa trænge ind i Vedlagene, lige til Marven, dræbende Cellevævet og farve det brunt. Hos unge Stammer eller Grene kan Myceliet naa helt rundt og dræbe dem i kort Tid; hos ældre Grene og Stammer fremkaldes ensidige, fordybede Kræftsaar, som vedbliver at vokse i Omfang og Dybde i flere Aar, indtil de nævnte Aksedele gaar til Grunde. Kræftsaarene faar snart en sortagtig Farve, hidrørende fra at de ydre døde Dele angribes af forskellige Raadsvampe. Lærkesvampen vokser og trives fortrinsvis om Efteraar og Foraar, medens dens Vækst er standset om Sommeren, og der dannes om Foraaret, paa Grænsen af det syge og friske Væv, et Korklag, som be-

---

[1]) Skønt det praktisk uheldige i Navneforandringer fører den stadig fremadskridende videnskabelige Forskning det undertiden med sig som en Nødvendighed, at et nyt Navn maa indføres. I dette Tilfælde er det bleven uundgaaeligt at anvende et nyt Slægtsnavn paa Grund af, at der nu er beskrevet over 3000 Arter af den Svampegruppe, som man tidligere slog sammen under Slægtsnavnet Peziza, som det derfor har været nødvendigt, i Analogi med andre Svampegrupper, at dele i en Række Slægter, som hver maatte have sit Navn; den nye Slægt, hvortil den her omhandlede Svamp hører, har man kaldt Dasyscypha.

[2]) Die mikroskopischen Feinde des Waldes. 1866. S. 167—216.

[3]) Untersuchungen aus d. forstbotan. Institut zu München. I. 1880. S. 63—85.

virker at Barken stykkevis sprænges løs paa Grænsen af Kræftsaaret. Trods dette Korklag kan der dog om Efteraaret paany trænge Hyfer ind i nye Bastlag fra det i Veddet levende Mycel.

Af Formeringsorganer danner Myceliet først nogle smaa, blege, vorteformede Pyknider, der udvikler yderst smaa, bønneformede Knopceller, hvis videre Skæbne ikke kendes. Senere opstaar paa Kræftsaarene de egentlige Frugtlegemer, der først viser sig som snehvide Vorter, der efterhaanden svulmer op og forvandler sig til meget kortstilkede eller næsten siddende, med hvid Laad beklædte Skaale, som ved Modenheden aabner sig og frembyder en livlig orangerød Skive, der stikker stærkt af mod den hvide, laadne Rand. Skiven bestaar af Safttraade og de mellem samme lejrede, valseformede Sporesække, der hver indeholder otte i Række stillede, ellipsoidiske, farveløse Sporer. Disse Skaale bliver tilsidst 2—3 mm. brede, og de bruger henved et Aar til deres fulde Udvikling og Modenhed, saa at de kan træffes til enhver Tid af Aaret, men de aabner og lukker sig eftersom Luften er fugtig eller tør; paa de dræbte Grene udvikler Frugtlegemerne sig senere overalt, ogsaa udenfor Kræftsaarene. Sporerne udtømmes henad Efteraaret.



Fig 227. Lærkekræft. *Dasyscypha Willkommii* (Hartig). Et Stykke Lærkebark med Frugtlegemer. Naturl. Størrelse.

Paa de unge Grene bliver Sygdommen let bemærkelig kort efter Løvspring, idet Naalene paa Kortskuddene bliver gule og visner i halv udviklet Tilstand ovenfor det Sted, hvor Svampen har sit Sæde og hvor der sædvanlig dannes en Svulst, der bærer de omtalte Pyknider. De ældre Grene eller Stammer bliver misdannede derved, at der sker en stærkere Tilvækst af de af Svampen endnu ikke angrebne, nærmeste Dele, saa at Grenen sædvanlig faar en større Bredde og en Udvidelse paa den modsatte Side af Kræftsaaret; dette har sædvanlig en større Udstrækning paa langs end paa tværs af Stammen eller Grenen og omspænder ofte Halvdelen af samme før den gaar ud.

Lærkekræftsvampen har oprindelig hjemme i Højalperne, hvor Lærken dog i de luftige Omgivelser viser saa stor Modstandskraft, at Svampen ikke gør den synderlig Skade. Efterhaanden som Kulturen af Lærketræet bredte sig over hele Mellemeuropa, fulgte Svampen med og har her anrettet saa overordentlig Skade, at hele Bevoksninger er gaaet til Grunde,

og mange Steder har man opgivet at dyrke dette Træ. En stadig Luftfugtighed begunstiger især denne Svamps Udvikling,



Fig. 228. Lærkekræft. *Dasyscypha Willkommii Hartig.*
Et Stykke af en Lærkestamme med Kræftknude, oversaaet med skaalformede Frugtlegemer; nat. Størr. — Ved Siden en Sporesæk med Sporer og en Safttraad, 400 G. forst.

og Bevoksninger paa indesluttede, lavtliggende Steder, med jævnlige Taager, bliver næsten overalt hærget af Svampen. I sluttede



Fig. 229. Lærkekræft. *Dasyscypha Willkommii (Hartig).*
Et Lærketræ, stærkt angrebet af Svampen, kun med meget faa Naaleknipper. Fotografi, taget 6. Septbr. 1898 (af E. Warming), i en større Lærkeplantage paa Lyngbund, Aaker paa Bornholm, hvor alle Træerne var angrebne paa samme Maade.

Bevoksninger viser Sygdommen sig altid mere intensiv; her kan Smitten foregaa langt lettere fra Træ til Træ. Frisk og udtørrende Luft er en af de vigtigste Faktorer til at bekæmpe Svampen[1]. Lærken trives derfor bedst paa frit beliggende, sollyse Sydhælder, naar Jordbunden er tilstrækkelig næringsrig til at Træet ved sin raskere Vækst bedre kan modstaa Svampeangrebet; langsomt voksende Træer bliver fortrinsvis kræftsyge.

I Danmark har Lærkekræften huseret i alt Fald fra Trediverne i forrige Aarhundrede, hvorom der foreligger mange Efterretninger, ligesom Lærkens Sygelighed ofte har været diskuteret ved forstlige Møder[2]. Nu findes Sygdommen næsten overalt her i Landet, hvor der dyrkes Lærk, men i forskellig Grad efter de ydre fysiske Forhold[3]. Den optræder snart i Planteskoler med for indesluttet Beliggenhed, snart i unge, tætte Bevoksninger med højt Græs, som forøger Luftfugtigheden om Planterne, snart i ældre Bevoksninger, hvor Luften af en eller anden Grund holder sig særlig fugtig.

Som Midler til at bekæmpe Sygdommen haves Fingerpeg i de omtalte Forhold, som begunstiger Svampens Udvikling. Der kan tilføjes, at en tidlig og stærk Udhugning maa anbefales, ligesom Nedskæring af de kraftige Grene og disses Fjernelse fra Skovbunden; Svampen kan nemlig længe vedblive at fruktificere paa de afhuggede Grene og her er den saa meget farligere, som Sporerne i den fugtige Luft tæt ved Jorden modnes rigeligt, medens de højere til Vejrs udviklede Frugtskaale har vanskeligere ved at modnes og ved Lufttræk snart udtørrer og dør. I Planteskoler bør man fjerne og opbrænde de enkelte angrebne Planter før Sygdommen faar Lejlighed til at brede sig fra disse. Efter en stærk Gennemhugning har det undertiden vist sig, at en af Kræft stærkt angreben Lærkebevoksning er kommen til Kræfter, hvad der ogsaa kan finde Sted, naar der paa anden Maade er skaffet frisk Luft og Lysning til Veje, eller naar Træerne er naaede op over den Højde, hvori staaende Taager tidligere har indhyllet Træerne. Naar det kun gælder at redde enkelte Træer, f. Eks. i Parkanlæg, naar Stammen har faaet Kræftsaar, kan det ske ved at udskære dette ind til det friske Ved og behandle Saaret med Kultjære eller desinficerende Salve.

[1] Jvfr. »Haandbog i Skovbrug« af L. A. Hauch og A. Oppermann, S. 95 og S. 509.

[2] Se f. Eks. Beretninger om de danske Landmands-Forsamlinger i Randers 1845, Aarhus 1847 og i Flensborg 1854.

[3] Udførligere Meddelelser om Lærkekræftens Optræden i Danmark har jeg givet i Tidsskr. f. Skovbrug IV Bd., S. 67–76 og VI Bd., S. 250–255.

Dasyscypha calycina *(Schumacher).*

Den ligner meget Lærkens Kræftsvamp, men afviger fra denne ved at have mindre Frugtskaale med mere gulagtig Skive og kun halvt saa store Sporer. Den optræder paa forskellige Naaletræer, men hyppigst paa Rødgran, hvis Stammer derved faar sorte, uregelmæssige, knudrede Saar, og paa hvis Grene dannes opsvulmede Partier i Form af haandstore, sorte, kræftagtige Knuder, bedækkede med de smaa, hvide Frugtskaale. Saadanne af Svampen foraarsagede Kræftsaar træffes ogsaa undertiden paa Skovfyr, ligesom jeg endvidere har bemærket denne Svamp paa Bjærgfyr, Østerrigsk Fyr, Weymouthsfyr og Ædelgran, men hos ingen af disse vides den hidtil at have anrettet nogen Skade[1]).

Knoldbægersvamp. Sclerotinia.

Det fine, spindelvævsagtige, farveløse Mycel ernærer sig sædvanlig i Begyndelsen saprofytisk, af henraadnende Plantedele; først naar det herved har opnaaet en vis Kraft, er det i Stand til at trænge ind i det levende Plantevæv. Dog kan Sporernes Spiretraade ogsaa umiddelbart trænge ind i de finere byggede Kronblade og andre Blomsterdele, og herfra senere brede sig i de grønne Plantedele. Det er hos nogle Arter iagttaget (af *de Bary*) at Hyferne, der kommer i Berøring med levende Plantedele, udsondrer en giftig Vædske (Ferment eller Enzym), der dræber Værtplantens Cellevæv, farver dette brunt og forbereder deres Indtrængen, stadig paa denne Maade dræbende Cellevævet et Stykke foran sig under deres Vandring. Myceliet kan endvidere brede sig umiddelbart fra den angrebne Plante til Naboplanter, som den kommer i Berøring med. Naar Myceliet har naaet en vis Udvikling inde i Værtplanten opstaar paa visse Steder en stærk Forgrening og Sammenfletning af Hyfer, hvorved dannes de for denne Slægt karakteristiske, knoldformede, uregelmæssige Sklerotier, som i Førstningen er hvide, medens de senere beklædes med et af falsk Parenkym dannet tyndt, sort Barklag. Disse Sklerotier, der er af et Hampefrøs til en Hasselnøds Størrelse eller derover, ligger enten helt skjulte

[1]) Brunchorst har i »Nogle norske Skovsygdomme« (Bergens Museums Aarbog 1892) beskrevet en meget lignende Svamp under Navn af Lachnella Pini, som udmærker sig ved at have større, udvendig brunhaarede Frugtskaale, og som i det nordlige Norge anretter en Del Skade paa unge Skovfyr ved at fremkalde kræftagtige Knuder og Saar.

indeni Stængelen, især naar denne er tyk og marvfyldt, eller de bryder frem paa Overfladen af alle Plantens Organer: Rødder, Stængler, Blade; en Del Arter har deres Sklerotier alene i Værtplantens Frugter, som derved bliver »mumificerede«, hvilke Arter nogle har henført til en egen Slægt: *Stromatinia.* Af de løsrevne eller endnu i de døde Plantedele fastsiddende Sklerotier udvikles efter en Hvileperiode (som kan være en Vinter eller en Sommer) de langstilkede, brune, glatte, en til flere Ctm. høje, kødet-voksagtige Frugtlegemer, som i Begyndelsen er krukkeformede med en snæver Munding, senere skaalformede eller endog tilsidst med en hvælvet Skive. Sporesækkene indeholder otte ægformede, farveløse, enrummede Sporer. Hos flere Arter findes endvidere andre Formeringsorganer, dels Knopceller paa stærkt forgrenede Hyfer *(Botrytis)*, dels kædestillede Klamydosporer *(Monilia)*, hvilke Formeringsredskaber hos de paagældende Arter træffes langt hyppigere i Naturen end de egentlige Frugtlegemer.

Flere af de til denne Slægt hørende Arter optræder særdeles skadeligt for mange Kulturplanter. Sclerotinia-Sygdomme hører særlig til de farligste og hyppigste af de af Svampe foraarsagede Sygdomme hos en Mængde Haveplanter, baade Nytteplanter og Prydplanter, baade paa Friland og i Væksthuse.

Skimmel-Bægersvamp. Sclerotinia Fuckeliana *(de Bary).*

Det mest ejendommelige for denne Art, i Modsætning til de følgende, er dens rigt udviklede Knopcelleformering. Den danner nemlig paa de angrebne Plantedele et iøjnefaldende, askegraat eller brungraat Skimmellag, der bestaar af talrige oprette, oventil stærkt grenede Hyfer, som i Enden af de yderste, korte Forgreninger bærer de paa smaa Vorter siddende, sammenhobede, ovale Knopceller, en Bygning, der allerede kan ses med en Lupe. Denne skimmellignende Knopcelleform har tidligere været anset for en selvstændig Svamp og kaldt »Drueskimmel« *Botrytis cinerea.* Sklerotierne, som ogsaa hyppig bedækkes med denne Knopcelleform, er sædvanlig temmelig overfladisk siddende og bryder frem af de Plantedele, især Stængler, som er dræbte af Svampens Mycel; de danner oftest noget fladtrykte og aflange smaa Skorper eller Puder. Frugtlegemerne er næppe 1 Ctm. høje, med urglasformet Skive; der udgaar kun et eller ganske faa fra hvert Sklerotium.

Ved Hjælp af sin rigelige Mængde Knopceller breder den sig lettere og hurtigere end de andre Arter, og i Overensstem-

melse med dens halvparasitiske Natur angriber den de mest forskellige Planter, dog væsentlig Urter.

Hvad Markplanter angaar optræder den især paa Lupiner, baade gule, blaa og hvide, af hvilke mange herved standses i deres Udvikling eller dræbes; Grunden af Stænglerne bedækkes med Skimmellaget og senere med Sklerotier; de angrebne gule Lupiner bliver lave og buskede, med smaa Blade og ringe Blomsterdannelse. Endvidere angriber den Stængler og Blade af Boghvede, Gulerødder, Kartofler, Kaalroer, Turnips, Bønnevikke, Ærter; paa sidstnævnte optræder Skimmelhobene ogsaa paa Bælgene.

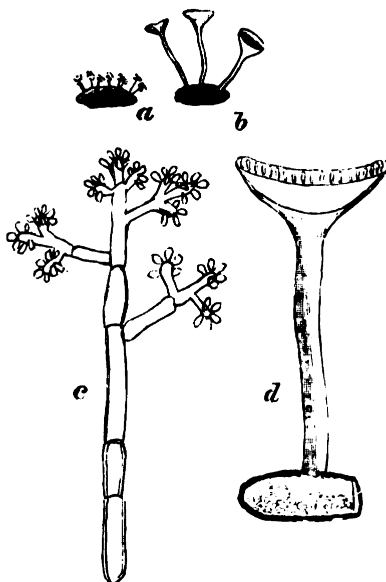


Fig. 230. Skimmel-Bægersvamp. *Sclerotinia Fuckeliana (de Bary).* a. En Sklerotie med Knopcellehobe (Botrytis cinerea), nat. St. — b. En Sklerotie med tre bægerformede Frugtlegemer, nat. St. — c. Frugthyfe med Knopceller, forst. — d. Et Frugtlegeme, lodret gennemskaaret, forst.

Af Haveplanter paa Friland har jeg her i Landet bemærket dens Angreb paa en Mængde Arter. Saaledes af Tretalsplanter paa Vintergæk, som ofte bliver angrebet i stor Maalestok, allerede om Foraaret under Snedækket, saa at man kan træffe hele Rabatter, hvor Svampen breder sig fra Plante til Plante og indhyller dem i en hvid, bomuldsagtig Laad, saa at de staar hendøende, naar Sneen er smeltet og Blomstringen skulde begynde; den er bleven anset for en egen Art og kaldt *Botrytis galanthina (Berk.).* — Tulipaner bliver undertiden saa angrebne, at hele Bede gaar til Grunde inden Blomstringen. Det samme er Tilfældet med Hyacinther, og navnlig foraarsages herved overordentlig Skade i Holland, hvor hele Marker med Hyacinthkultur undertiden bliver totalt ødelagte af denne Svamp. Lilier, Narcisser, Asparges, Crocus, Løg og Majs har jeg ogsaa set angrebne og i en Kultur af Liliekonval har jeg her i Landet set 10 pCt. blive ødelagt heraf. Af Femtalsplanter har jeg i danske Haver set følgende mere eller mindre angrebne, dels alene af Skimmelformen, dels tillige af Sklerotier: Jordbær, Gyldenlak,

Levkøj, Stokrose, Rabarber, Lobelia, Skorsonere, Artiskok, Zinnia, Solsikke, hos hvilken hele Blomsterkurven ofte bedækkes med et sammenhængende, brungraat Lag af Svampens Knopceller. Hos mange af disse Planter henvisner Blomsterne allerede i Knoptilstanden paa Grund af Angrebet. Hos Arter af Capsicum har jeg set Frugterne fyldte med lange, bugtede Sklerotier. Hos Georginer bemærkes ofte i fugtigt Vejr under Blomstringen, at Skimmellaget angriber Kronbladene, og naar disse da falder af og bliver hængende paa de grønne Blade, breder Myceliet sig i disse og videre paa Stænglen, hvor Sklerotierne derefter udvikler sig. Endog paa flydende Vandplanter kan den træffes, saaledes paa Aakander, hvis Blade derved faar store lergule Pletter. Sjældnere angribes træagtige Planter paa Friland, dog kan man træffe Skimmelformen især paa Blade af Lind, Morbær, Roser[1]), Syringer, Ask, Negundo, Hoteia; hos flere Arter af Ribes faar Bladene ofte en bred, brun, vissen Rand, beklædt med Botrytis, der dog her maaske kun optræder sekundært; hos Ribes sanguineum udbreder den sig ogsaa paa Grenene. Heller ikke Naaletræer gaar ganske fri; saaledes blev i August 1898 talrige Aarsskud af en Douglasgran i en Have ved Strandvejen angrebne saaledes, at de krummede sig nedad og Naalene blev omspundne af et tæt, graat Mycel; denne Form er af *Tubeuf* bleven beskrevet under Navn af *Botrytis Douglasii*, men den er næppe artsforskellig fra de andre her omtalte Botrytis-Former. Jeg har ogsaa set Rødgranplanter i Planteskoler dræbte af en ganske lignende Skimmel, og paa Grankogler har jeg fundet baade Sklerotier og Botrytis.

I Væksthuse og overhovedet under Glas optræder denne Svamp, i Form af Drueskimmel, endnu mere fordærvelig. I Drivbede kan man træffe Tusinder af Porreplanter og andre Køkkenløg dræbte af den; Melonplanter bliver ogsaa ofte angrebne og Vinstokken er hyppig plaget heraf baade paa Blade, Bær og unge Grene, paa hvilke sidste især de flade, aflange Sklerotier viser sig. En Mængde Prydplanter i Væksthuse lider stærkt af Drueskimmel, saa at talrige Grene eller hele Planter henraadner, især om Efteraaret, saaledes Coleus, Cineraria, Cyclamen, Begonia, Primula chinensis, Pelargonier, Alternanthera, Melianthes, Chamæpeuce, Aralia, Nerium, Echeveria, Kaktus.

[1]) I Maj 1898 modtog jeg fra Handelsgartner Andersen, Fuglebakke v. København, en Potterose, hvis samtlige Grene var bedækkede med Botrytis cinerea og udgaaede, medens den nedre Del af Stammen var frisk; omtrent 600 Roser maatte kasseres paa Grund af saadant Angreb.

Det er muligt, at der under den her omhandlede Sclerotinia Fuckeliana skjuler sig flere nærstaaende Arter, og der er ogsaa af forskellige Forfattere opstillet flere saadanne, som dog maa anses for usikre. Grænsen mellem denne og følgende Art er ogsaa meget tvivlsom og Affattelsen af samme er meget uklar hos Forfatterne[1]. Det vil formentlig være rigtigst indtil videre at henføre alle de Former, der har Botrytis-Knopceller til Sclerotinia Fuckeliana.

I adskillige Tilfælde taler Erfaringen for at denne Svamp udbreder sig med Værtplantens Frø; man har i saadanne Tilfælde med Held anvendt Afsvampning af Frøet med absolut Alkohol eller med meget fortyndet ($^1/_5$ pCt.) Sublimatopløsning.

Sclerotinia Libertiana *Fuckel.*

Den afviger fra den foregaaende ved at mangle de for hin karakteristiske Knopceller, ved at Frugtlegemerne er større, indtil 3 Ctm. høje, og at i alt Fald de større Eksemplarer har en tragtformig Fordybning i Midten af Skiven. Der kan udvikles flere Frugtlegemer fra samme Sklerotie jo større denne er, indtil en Snes, i Regelen dog kun 3 eller 4. Sklerotierne er uregelmæssig knoldformede og kan blive flere Ctm. i størst Udstrækning, i alt Fald naar flere vokser sammen. Hos tykkere Stængler udvikles de især i Marven, og naar Stænglerne blive hule, som hos Skærmplanter, samles de tilsidst i Bunden af Ledstykkerne, saa at de rasler, naar man ryster Planten; hos tyndere Stængler bliver Sklerotierne valseformede eller prismatiske, naar de er indesluttede i samme (f. Eks. hos Rundbælg, Vinterærter), men hyppigst bryder de frem paa Overfladen og er da sædvanlig pudeformede eller halvkugleformede. Naar Sklerotierne opbevares under Forhold, hvor de ikke kan faa Lejlighed til at spire, kan de bevare Evnen til at frembringe Frugtlegemer i det mindste i tre Aar.

Denne Art synes kun at kunne angribe Femtalsplanter (Dikotyledoner) og fortrinsvis Kulturplanter. Af Markens Avlsplanter er det især forskellige Rodfrugter, der angribes, saasom Gulerødder, Turnips, Kaalroer, Beder, Kartofler, Cikorie, end-

[1] I en Afhandling i Botan. Gazette, Vol. 29, 1900, af Ralph E. Smith, »Botrytis and Sclerotinia: their relation to certain plant diseases and to each other« kommer Forf. til det Resultat, at Botrytis cinerea og Sclerotinia ikke er Udviklingstrin af samme Svamp, men at de iøvrigt i deres patologiske Egenskaber forholder sig ens; han synes ikke at ville erkende Forskel paa S. Fuckeliana og S. Libertiana.

videre Knudekaal, Raps, Sennep, Kommen, — Planter, der staar hinanden fjernt i systematisk Henseende. Det er dog, særlig for Rodfrugternes Vedkommende, sjældnere de endnu paa Marken voksende Planter, der lider heraf, men saa meget skadeligere optræder Svampen med sine Sklerotier paa de optagne Roer af allehaande Art i Kældere og Kuler. I disse fugtige Rum, hvor Roerne ligger tæt sammenpakkede, breder det bomuldsagtige Mycel sig snart fra den ene Roe til den anden og bringer dem i Forraadnelse; i det hvide Mycel udvikler sig her ofte meget store Sklerotier, idet flere saadanne flyder sammen til hele Kager.

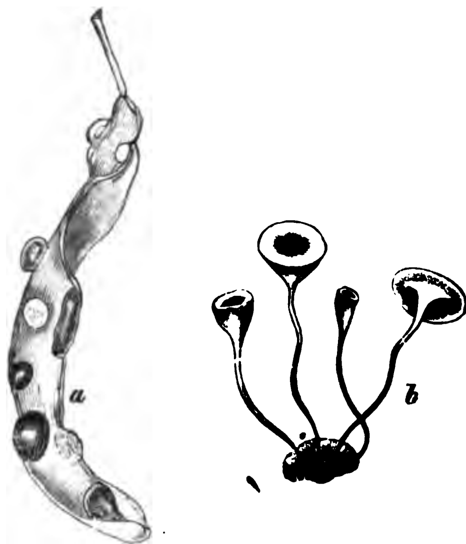


Fig. 231. *Sclerotinia Libertiana Fckl.* a. Bælg af Havebønne (Phaseolus) med Sclerotier. — b. En Sklerotie med fire trompetformede Frugtlegemer. Nat. St.

For Haveplanternes Vedkommende er den langtfra saa farlig som foregaaende Art. Den kan dog optræde ret ødelæggende for Havebønner (Phaseolus), især Krybbønner, hvoraf hele Bede ofte bliver fuldstændig ødelagte i Juli, og man finder da de først hvide, senere graa og sorte, pudeformede Sklerotier baade paa Stængler, Blade og Bælge. Jordskok (Helianthus tuberosus) angribes hyppig paa den nederste Del af Stænglen og gaar da ud som Følge heraf. Ogsaa Meloner, Hvidkaal og den som Dekorationsplante dyrkede Heracleum giganteum angribes heraf.

Som Forebyggelsesmidler kan anføres, at man ved Nedkuling af allehaande »Roer« (hvortil i omfattende Betydning kan regnes Turnips, Kaalroer, Beder, Gulerødder) omhyggelig bør fraskille alle de allerede paa dette Tidspunkt tydeligt angrebne eller mistænkeligt udseende Eksemplarer, og gøre disse uskadelige dels ved i første Tilfælde at nedgrave dem, i sidste ved straks at fodre dem op. Hos Raps, Sennep, Kommen ud-

vikles allerede paa Marken mange smaa Sklerotier indeni Stænglerne, som ved Tærskningen kommer frem og blandes med Frøet, fra hvilket de omhyggelig bør renses og nedgraves, brændes eller koges i Stedet for at bringes paa Møddingen. Er Havebønner angrebne, bør man fjerne de syge Planter medens Sklerotierne endnu er hvide, da de ellers falde til Jorden, hvor man i Slutningen af August kan træffe dem i tusindvis og hvor de senere vil fruktificere; i saadanne Bede eller deres Nærhed bør man ikke atter dyrke Havebønner i de nærmest følgende Aar.

Kløverens Bægersvamp. Sclerotinia Trifoliorum *Erikss.*

Det er en for vore Kløvermarker meget skadelig Svamp, der angriber Rødkløver, Hvidkløver, Alsikekløver, Humle-Sneglebælg og Lucerne. Om de paa Esparsette, Rundbælg og Stregbælg optrædende Sklerotier hører herhen eller til foregaaende Art, er tvivlsomt. Den afviger fra S. Fuckeliana ved at mangle dennes Botrytis-Konidier, fra S. Libertiana ved sine mindre Frugtlegemer og disses urglasformede Skive, fra dem begge ved at den fortrinsvis angriber og dræber Værtplantens Rod og udvikler sine Sklerotier paa denne. Om Efteraaret udvikles Frugtlegemerne af Sklerotierne, Sporerne spirer i Jordbunden og Myceliet nærer sig af derværende døde Plantelevninger; først naar det herved har opnaaet en vis Kraft, trænger Hyferne paa den for hele Slægten ejendommelige Maade ind i Kløverens Blade og videre gennem Bladstilke og Stængel ned i Roden. Hvor Kløveren staar tæt og Luften er fugtig, breder Hyferne sig derefter som et spindelvævsagtigt, hvidt Net over paa Naboplanterne, og der opstaar derved store Pletter, hvor Kløveren er gaaet ud.

Svampen forholder sig noget forskellig lige over for de forskellige Kløverarter. Størst Skade gør den hos os for Rødkløver, ikke alene fordi denne dyrkes i størst Mængde, men ogsaa fordi den er særlig modtagelig for Angreb. Hos Rødkløver vandrer Myceliet straks ned i Roden, der dræbes, og hele den overjordiske Del farves mørkebrun og visner hen eller raadner, hvis det er fugtigt Vejr. Hos Rødkløver udvikles Sklerotierne alene paa den underjordiske Del, først som bløde, hvide Puder, der opstaar under Barklaget, som sprænges; efterhaanden bliver de graa, tilsidst til sorte og haarde, uregelmæssigt knudrede Knolde af indtil en Ærts Størrelse. Alsikekløver er noget mindre modtagelig for denne Svamp, mest modstandsdygtig er Hvidkløver, som endog, ved Hjælp af dens rodslaaende Grene, kan overleve

at Roden dræbes. Baade hos disse og hos Humle-Sneglebælg udvikler de sædvanlig mindre Sklerotier sig ofte i selve Stænglerne, helt ud til Spidsen; sidstnævnte Plante bukker hurtigst under for Angrebet og de i alle Retninger til Jorden trykte, døde Stængler danner iøjnefaldende, hvidlige, runde Pletter spredte paa den angrebne Mark.

Sklerotiesygen anretter i visse Aar betydelig Skade for vore Kløvermarker, frembringende store Huller i samme, ja undertiden dræbende næsten alle Rødkløverplanter i hele Marker. Den optræder mest ødelæggende i milde Vintre, da det om Efteraaret begyndte Angreb kan fortsættes uden Afbrydelse og brede sig over Marken. Jo fyldigere og tættere Rødkløveren staar om Efteraaret, des større Fare er der, hvis Vinteren bliver mild, idet Myceliet da har lettere ved at brede sig fra Plante til Plante. En jævn, varig Frost om Vinteren og en hurtig Overgang til Foraaret, der fremkalder en kraftig Vækst hos Kløveren, er de fordelagtigste ydre Betingelser; hvis Foraaret skrider langsomt frem, vil derimod den om Efteraaret begyndte Ødelæggelse fortsætte sig. I gødningsrig Jord lider Kløveren mest af denne Sygdom, dels fordi Sporernes Spiring foregaar kraftigst her og dels fordi den allerede om Efteraaret fremkalder en yppigere Vækst. Det er alene i Kløvermarkens første Brugsaar at Sklerotiesygen optræder farligt, dels fordi Kløveren senere er bleven saa udtyndet, at Myceliet har Vanskelighed ved at brede sig, dels fordi de to Aar gamle Planter ikke let angribes.

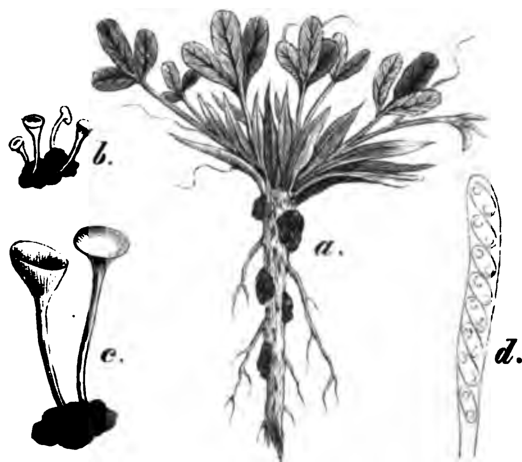


Fig. 232. Kløverens Bægersvamp. *Sclerotinia Trifoliorum Erikss.*
a. En Rødkløverplante med Sklerotier paa Roden. — b. En Sklerotie med fire Bægre. — c. En Sklerotie med to Bægre, forst. — d. En Sporesæk med otte Sporer, 300 G. forst.

Svampens Optræden er saa afhængig af Fugtigheds- og Varmeforhold, at den det ene Aar kan optræde meget ondartet og derefter i flere Aar slet ikke gøre sig bemærkelig. I fede Jorder, hvor den plejer at husere, vil det være raadeligt at blande en større Mængde Græsfrø i Udsæden. Hvor man saar Kløveren uden Dækfrugt og benytter den første Sommer, er der ingen Fare for Sklerotiesygen, der først tager sin Begyndelse om Efteraaret[1]).

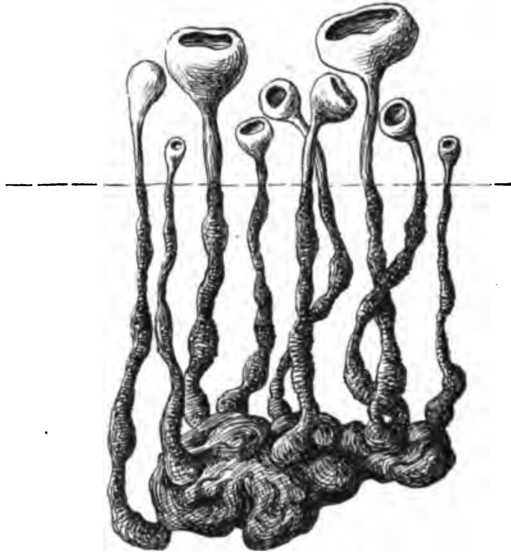


Fig. 233. *Sclerotinia tuberosa (Hedw.).* En Sklerotie med ni Frugtlegemer. Nat. Størr.

Sclerotinia tuberosa *(Hedw.)* udvikler sine temmelig store Sklerotier i Rodstokken af Anemone nemorosa, og de herfra frembrydende brune Frugtlegemer, som har en flere Ctm. lang Stilk og ca. 1 Ctm. bred Skaal, træffes ret almindelig tidlig om Foraaret i Skove, hvor Anemonen vokser paa fugtig Bund. I en Have ved København er den optraadt ødelæggende for dyrkede Anemoner, saa at hele Rabatter blev ødelagte[2]); fra hver af Sklerotierne udvikledes indtil en halv Snes Frugtlegemer.



Fig. 234. *Sclerotinia pseudotuberosa (Rehm).* Et sklerotiseret Agern-Kimblad med talrige Frugtlegemer. Nat. Størr.

[1]) Om denne Svamps Optræden og Udbredelse i Danmark findes udførligere Meddelelse i Tidsskrift f. Landøkonomi Bd. 9, S. 621—635: »Kløverens Bægersvamp i Vinteren 1889—1890« af E. Rostrup.

[2]) I Følge Meddelelse af cand. mag. M. Lorenzen.

Sclerotinia Candolleana *(Lév.)* udvikler sine halvkugleformede, et Par mm. tykke, sorte Sklerotier paa de endnu fastsiddende Blade og Kviste af Eg om Efteraaret, hvor de optræder selskabeligt, og man kan finde alle Blade paa afhuggede Grene om Efteraaret besatte hermed; ligeledes i Toppen af afbarkede Ege. Ved Dyrkning udvikles let de langstilkede, med et lille Bæger forsynede Frugtlegemer. Den er uden praktisk Betydning.

Af de Knoldbægersvampe, hvis Sklerotier udvikler sig indeni Frugterne af forskellige Planter og som af nogle henføres til en egen Slægt *Stromatinia*, optræder flere Arter hos Bølleslægten (Vaccinium), endvidere hos Hæg og Røn. Af vigtigere Arter skal omtales:

Sclerotinia pseudotuberosa *(Rehm)* angriber Agern, hvis Kimblade delvis eller helt sklerotiseres; i sidste Tilfælde er Sklerotierne i Stand til at frembringe Frugtlegemer i det følgende Aar; disse er temmelig store, med en sort Stok og en kanelbrun Skive. Den er vistnok ikke sjælden i vore Egeskove; jeg har modtaget saadanne sklerotiserede eller mumificerede Agern fra flere Steder, endog med fuldt udviklede Frugtlegemer, i Oktober 1899. Den gør vistnok ikke ringe Skade ved at ødelægge Spireevnen for mange Agern; jeg modtog saaledes i Marts 1901 fra Fyn[1]) en Del sklerotiserede Agern, hvoraf der, efter den rige Agern-Afgrøde fra forrige Aar, fandtes »store Masser«; de blev anbragte i vaadt Sand i en dækket Glasbeholder, og midt i August begyndte en rig Fremkomst af Frugtlegemer, der midt i Septbr. naaede fuld Udvikling; de opnaaede en Længde af over 3 Ctm., med en Skive af 1—3 Ctm.'s Bredde, de største med en lappet Rand, og der fremkom over en halv Snes fra hvert Agern; de i Skovbunden udviklede Frugtlegemer bliver ikke saa store.

Sclerotinia Alni *Maul.* Man ser ikke sjælden baade paa Rødæl og Hvidæl at alle Hunraklerne, »Ællekoglerne«, paa visse Grene har faaet et abnormt Udseende, hidrørende fra de større og mere udspilede Frugter. Disse viser sig at være sklerotiserede og bliver tilsidst glinsende sorte, lidt større end de normale Frugter, men iøvrigt beholdende disses Form. Naar de om Efteraaret indsamlede Sklerotier udsaas, begynder de i Regelen først det følgende Efteraar at vise Tegn til Spiring, Frugtbægrene udvikles i Løbet af Vinteren og modnes det følgende Foraar[2]). Der fremkommer af hver Sklerotie sædvanlig kun 1 eller 2 Frugtlegemer, som er blegbrune, med omtrent 1 Ctm. lang Stilk og 5 mm. bred Skive. Da ikke alene alle Frugter i samme Rakle, men sædvanlig ogsaa alle

---

[1]) Meddelt af J. E. Lange, Dalum Landbrugsskole.

[2]) O. Rostrup »Die Sclerotienkrankheit der Erlen-Früchte«, i Zeitschrift für Pflanzenkrankh. VII Bd., S. 257—260 (1897).

Rakler paa samme Grenskud er angrebne, er det sandsynligt, at Infektionen med Sporerne finder Sted i Stængelknopper om Foraaret.

Sclerotinia Betulae *Woronin* optræder paa lignende Maade i Hunraklerne af Birk, som hin hos Æl, saaledes at alle Frugter i samme Rakle bliver angrebne; men selve Sklerotierne udvikler sig



Fig. 235. *Sclerotinia Alni Maul.*
En Gren af Rødæl, hvis Rakler er angrebne af Svampen. Til venstre fire Sklerotier, hver med et Frugtlegeme, 4 G. forst. — Til højre Sporesække og Sporer, stærkt forst.

som to halvmaaneformede sorte Svulster ved den øvre Ende af hver af de vingede Frugter. Frugtlegemerne ligner den forriges, men Stilkene er forsynede med smaa Knipper af Rodhaar. Den synes at være almindelig udbredt, da saadanne Frø ofte forekommer i Handelsfrøet.

Frugtskimmel. Monilia.

Skønt man endnu aldrig har fundet egentlige Frugtlegemer og altsaa heller ikke Sporer hos de hertil henførte Svampe, og deres rette systematiske Plads derfor ikke er ganske sikker, er der dog al Sandsynlighed for, at de slutter sig nærmest til Sclerotinia, særlig dennes Underafdeling Stromatinia. Dels frembringer de nogle, om end ufuldkomne Sklerotiedannelser i de angrebne Frugter, dels bestaar deres væsentlige Formeringsorgan af de samme karakteristiske Klamydosporekæder, som er ejendommelige for flere andre i Frugter optrædende og utvivlsomt til Sclerotinia hørende Arter, saasom de i Frugterne af Vaccinium, Hæg, Røn og Kvæde *(Stromatinia Linhartiana)* kendte, der foruden Sklerotier og Klamydosporer ogsaa udvikler bægerformede Frugtlegemer; hvis sidstnævnte findes hos de nu til Monilia henførte Arter, vil der ikke længer være Grund til at opretholde dette Navn.

De nævnte Klamydosporer dannes ved at de sædvanlig gaffeldelte Hyfer faar en Række Indsnøringer, som efterhaanden naar dybere ind, saa at der dannes en perlesnorformig Kæde, hvis enkelte Led endnu støder tæt op til hinanden, og af hvilke de yderste i Kæden er de yngste; tilsidst løsrives Klamydosporerne fuldstændigt fra hinanden; de enkelte Klamydosporer er citronformede, sædvanlig med en lille Vorte i hver Ende. Førend de spredes, danner Klamydosporekæderne tætte, askegraa eller blegt graagule Puder paa forskellige Organer af Værtplanterne. Da det ved Forsøg har vist sig, at Klamydosporerne kan bevare deres Spireevne i et Par Aar, er det jo muligt at Svampen har mistet eller endnu ikke naaet Evnen til at frembringe andre Formeringsredskaber. Hvorvidt de to her anførte Arter virkelig er artsforskellige eller ej, derom er Meningerne delte [1]). Derimod er man enig om at Frugtskimmel hører til de for Frugthaven farligste Parasiter, som især i vaade Aar kan foraarsage overordentlig Skade baade for Kærnefrugt og Stenfrugt.

---

[1]) C. Wehmer »Die Monilia-Krankheit der Obstbäume« i Ber. d. d. Botan. Gesellschaft, Bd. XVI, S. 298 etc. (1898), kan ikke finde nogen holdbar Forskel. Derimod holder Woronin i sin udførlige og paa grundige Undersøgelser støttede Afhandling »Über Sclerotinia cinerea und Sclerotinia fructigena« (Memoires de l'Academie imperiale des sciences de St. Petersbourg, VIII Serie, vol. X. 1899) bestemt paa, at det er to vel begrundede Arter. En anden Sag er, at man ved kunstig Udsæd af Sporer, tagne f. Eks. af den paa Kirsebær voksende Art, paa Æbleblomster kan faa et svagt Udslag, men som ikke breder sig videre og er uden Betydning, og det samme er Tilfældet, naar man overfører den paa Æbler optrædende Art paa Kirsebær.

Kærnefrugtskimmel. Monilia fructigena *Pers.*

Den gør i somme Aar ret betydelig Skade for Frugtavlen af Æble- og Pæretræer paa dobbelt Maade, dels ved Ødelæggelsen af talrige Blomster om Foraaret, dels ved Angreb af de modnende Frugter i Høst. Smitten foregaar under Blomstringen, idet Svampens Sporer falder paa Arret, spirer ned gennem Griffelen, videre gennem Blomsterstilken ind i Aarsskuddet og herfra ud i Bladene, saa at hele Skuddet visner. Jeg har oftere set

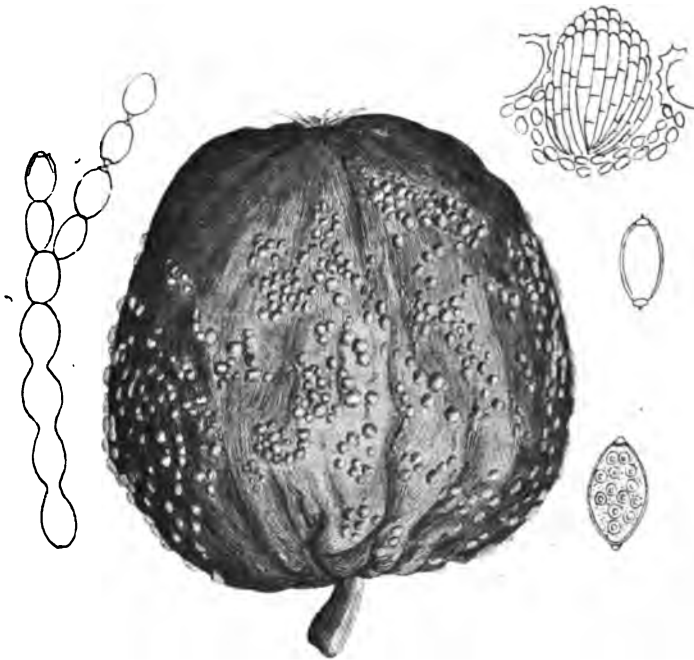


Fig. 236. Kærnefrugtskimmel. *Monilia fructigena Pers.*
Et Æble med Puder af Klamydosporekæder, nat. St. — Til venstre en Klamydosporekæde, 500 G. forst. — Til højre foroven en ung, nylig gennembrudt Klamydosporehob, 60 G. forst., forneden to Klamydosporer, 500 G. forst.

Flertallet af Skuddene samtidig aldeles ødelagte paa denne Maade kort efter Blomstringen, især paa Æbletræer, men ogsaa paa Pæretræer, baade fritstaaende og espalierede. Paa alle angrebne Dele viser sig derefter smaa, hvælvede, graagule Puder, dannet af de for Slægten karakteristiske Klamydosporekæder, med citronformede Led. En anden Generation optræder i Høst paa de modnende Frugter, hvori Svampen sædvanlig faar Indpas gennem et lille Saar i Overhuden; Myceliet breder sig i Æblets

Indre, der udtørres uden at raadne, og de saaledes mumificerede Frugter bliver hængende længe paa Træerne. Sædvanlig bedækkes Frugterne med lignende graagule Hobe af Klamydosporer, som dem der i Forsommeren viser sig paa de dræbte Skud. Undertiden bliver de angrebne Æbler sorte og glinsende, hvad der f. Ex. er ret hyppig Tilfældet med Cellini-Æbler; det viser sig da at der har dannet sig et af Svampehyfer bestaaende Stroma eller en Slags Sklerotium under Æblets Hud. Jeg har ogsaa, i alt Fald hos Pærer, fundet flere sorte, mindre Sklerotier af sædvanlig Knoldform inde i Kødet.

Det er især Æbler og Pærer med løst Kød, som bliver angrebne, medens fastkødede Sorter, som Pigeoner, sjælden lider deraf. Alle angrebne Frugter bør man saavidt mulig afplukke eller opsamle og nedgrave eller brænde dem, for at undgaa Smitte. Da Myceliet kan vedligeholde sig Vinteren over i de angrebne, henvisnede Skud, i Form af et sklerotieagtigt Stroma, der om Foraaret frembringer Klamydosporer og saaledes kan smitte de nye Blomster, bør man i Tide nedskære alle de visnede Grene og brænde dem. I Blomstringstiden bidrager de honningsøgende Insekter til Spredning af Sporerne.

Stenfrugtskimmel. Monilia cinerea *Bon.*

Denne Art angriber Kirsebær- og Blommetræer; jeg har dog ogsaa set den flere Gange paa Nectariner, Abrikoser og den som Prydbusk dyrkede Amygdalus nana. Den afviger fra forrige Art ved at danne askegraa, ofte koncentrisk stillede Puder af Hyfer og Klamydosporer, hvilke sidste er ellipsoidiske, lidt mindre og mere afrundede end hos den, der angriber Æbler og Pærer. Den trænger, ligesom hos forrige Art, i Blomstringstiden ind gennem Ar og Griffel, og breder sig paa samme Maade i hele Skuddet. Særlig gør den stor Skade for Syltekirsebær, og man kan hele Sommeren igennem se talrige henvisnede, hængende Grene med visne Blomster eller indskrumpede unge Frugter og sædvanlig med stærk Gummiudvikling. Senere angribes de modne Frugter (Kirsebær og Blommer), idet Klamydosporerne spirer paa Overfladen, omspinder dem med Hyfer, hvorved opstaar store Ridser, gennem hvilke Hyferne trænger ind i det Indre og tilsidst frembringer de omtalte Puder af Klamydosporer paa Overfladen. Overvintringen finder Sted ved Hjælp af et Stroma, der dannes under Overhuden paa Kviste og Bladstilke, og som om Foraaret udvikler nye Hobe af Klamydosporer, der overføres til Blomsternes Ar. Sygdommen er

optraadt periodisk her i Landet, i alt Fald fra 1886, især naar det er vaadt Vejr i Blomstringstiden.

Det vigtigste Middel mod denne Sygdom er sikkert at opbrænde alle de angrebne Dele; man bør baade om Foraaret og Efteraaret omhyggelig nedskære alle visnede Grene, afplukke de fastsiddende, mumificerede Frugter, opsamle de nedfaldne og opbrænde alle slige mistænkelige Dele.

Formeringssvampen.

Med dette Navn betegnes indtil videre en Svamp, hvis systematiske Plads endnu er usikker, men som dog efter al Sandsynlighed, ligesom Frugtskimmel, slutter sig til Sclerotinia. Den viser sig som et farveløst, spindelvævsagtigt Skimmellag, der optræder i Mængde i Formeringsbede paa Stiklinger af mange forskellige Planter, f. Ex. Coleus, Lobelia, Begonia, Calceolaria, Tradescantia osv., ofte saa heftigt, at kun faa eller ingen af Planterne overlever Angrebet[1]). Svampen bestaar af fine, farveløse, grenede Hyfer, med Indsnøringer ved de talrige Tværvægge, hvorved de faar Lighed med Monilia. Egentlige Formeringsorganer kendes ikke, men de kan let vedligeholde sig og udbredes med Brudstykker af de nævnte Hyfer. Hyfenettet kan blive saa tæt, at det danner en sammenhængende Hinde over Sandet i Bedet, saa at det kan trækkes i Vejret med en Pincet eller Kniv, ligesom det ogsaa danner et tæt Lag op ad Rummets Vægge; derimod gaar det ikke ret dybt ned i Sandet. Man træffer undertiden nogle brune sklerotieagtige Dannelser, bestaaende af tæt sammenslyngede Hyfer, men hvis videre Udvikling er ukendt. I Bede, hvor denne Svamp stadig optræder, er der næppe andet at gøre, end at tømme det fuldstændigt, desinficere Træværket med en stærk Blaastensopløsning eller andet kraftigt Afsvampningsmiddel, og efter en Tids Henstand at fylde Bedet med godt udvasket, rent Kvartssand og ikke holde Rummet fugtigere end højst fornøden for Stiklingernes Trivsel. Det vilde ogsaa, for at undgaa denne Svamp,

[1]) Jeg har bl. a. fra Gtn. Thorv. Rasmussen i Odense faaet Meddelelse om, at hans Formeringsbede Aar efter Aar led heraf i den Grad, at mindst $^4/_5$ af Stiklingerne i samme blev ødelagt. Ogsaa fra Egon Heise, Bregentved, har jeg faaet Meddelelse, ledsaget af Svampen, om at den ødelagde alle Planter i Formeringsvinduerne.

være heldigere at anvende Cementrande, i Stedet for Trærammer[1]).

Af ringere og til Dels tvivlsom patologisk Betydning er følgende, af hvilke nogle kun optages her paa Grund af deres Betydning som Tømmersvampe.

Crumenula Pinicola *(Reb.)* har smaa, sortebrune, stive og haarde, skaalformede Frugtlegemer, med en tyk, bugtet Rand, tenformede, 1—2 rummede Sporer. Jeg har flere Gange set den optræde paa Stammer og Grene af Bjærgfyr og Østerrigsk Fyr i Klitplantager paa en Maade, som tydede paa at den var parasitisk.

Dermatea Cerasi *(Pers.)* har et olivengrønt Stroma i Barken af Kirsebærtræer, hvoraf udvikles de selskabeligt siddende, skaalformede, tilsidst med en hvælvet, brun Skive forsynede, 2—4 mm. brede, læderagtige Frugtlegemer, som i frisk Tilstand er bedækkede med en gulgrøn Dug. Den viser sig undertiden paa en saadan Maade paa Kirsebærgrene, at den maa antages at foraarsage deres Henvisnen, men Forholdet er ikke tilstrækkelig undersøgt.

Pezicula carpinea *(Pers.)* bryder frem af Barken paa Avnbøg i Form af 2—3 mm. brede, gule Stromata, sædvanlig tæt stillede over store Strækninger af Stammer og Grene; af hvert Stroma udvikles flere smaa, kortstilkede Bægre; Sporerne er firerummede. Jeg har oftere set den optrædende i Mængde paa Avnbøgstammer, som af anden Grund var sygelige, f. Eks. angrebne af Honningsvampen eller undertrykte af andre Træer.

Coryne sarcoides *(Jacq.)* er meget hyppig paa Træstubbe, døde Grene eller endog op ad Stammer af forskellige syge eller døde Træer. Den optræder sædvanlig hobevis, er af blød, kødet Beskaffenhed, af rødviolet Farve, topformet eller bægerformet, omtrent 1 Ctm. høj og tilsidst med en lige saa bred Skive. Paa Tømmer, Plankeværker o. lgn. gør den undertiden Skade som Tømmersvamp.

Bulgaria inquinans *(Pers.)* har i frisk Tilstand geleagtige, topformede eller halvkugleformede Frugtlegemer, af 1—3 Ctm.'s Højde og Bredde, udvendig brune og kliddede, med en flad, sort, afsmittende Skive. Den træffes ikke sjælden op ad Barken paa syge Stammer af Eg, Bøg og Æl, men udvikler sig især hyppig og i Mængde paa fældede Stammer og paa Barken af det i Favnemaal opsatte Brænde. Den gør Skade som Tømmersvamp ved fra Barken

---

[1]) Udførligere Meddelelser om denne Svamp findes f. Ex. af Rud. Aderhold »Über den Vermehrungspilz, sein Leben und seine Bekämpfung« i Gartenflora 1897, S. 114, og af P. Sorauer »Der Vermehrungspilz« i Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. IX Bd., S. 321 o. flg. (1899).

at brede sig med sit Mycel et Stykke ind i Veddet og gøre det frønnet.

Chlorosplenium æruginosum *(Fl. Dan.)* er Aarsag til den bekendte spanskgrønne Farve, som ofte findes hos Ved af forskellige Træer, især Eg, Bøg og Æl, en Farve der er opløselig i Kloroform, men hverken i Vand eller Alkohol. De smukke, livligt spanskgrønne, stilkede Bægre med tallerkenformig, 3—6 mm. brede Skiver bryder frem af det grønne Ved om Efteraaret.

Peziza vesiculosa *Bull.* har store, 4—5 Ctm. brede, klokkeformede eller halvkugleformede Frugtlegemer, af kødfuld Beskaffenhed, gennemskinnelige, hvide eller blegbrune, udvendig grynet-kliddede, med uregelmæssig, karvet Rand. Den vokser hobevis paa fed Havejord, i Drivbede o. lgn. Steder, og de heri dyrkede Planter affarves og visner, men paa hvilken Maade Svampen virker i saa Henseende er ikke tilstrækkelig opklaret.

23. Familie. **Helvellaceae.**

Frugtlegemerne er kødede, hat- eller kølleformede; Sporelejet, dannet af Sporesække og Safttraade, beklæder den opad vendte Side. Kun nogle faa Arter er parasitiske.

Kløverens Huesvamp. Mitrula sclerotiorum *Rostr.*

Den angriber Kløver og beslægtede Planter paa samme Maade som Kløverens Bægersvamp og har aldeles lignende 5—8 mm. store Sklerotier; derimod er dens Frugtlegemer meget afvigende (se Fig. 237). De sorte, uregelmæssige, knoldformede Sklerotier udvikles paa Rødder og Stængler af Rødkløver, Alsikekløver, Hvidkløver, Humle-Sneglebælg og Kællingtand, paa hvilken sidste den især er hyppig. Af hver Sklerotie udvikles efter en Hviletid et forskelligt Antal (indtil 30), hyppigst 5 eller 6 Frugtlegemer, som i Begyndelsen er hvide med en henved 1 Ctm. lang, tynd Stilk, som bærer et næsten kugleformet eller ægformet Hoved, som ved Modenheden er lilla eller kødfarvet og hvis hele Overflade bestaar af slanke, kølleformede Sporesække, med otte aflange Sporer, og meget tynde Safttraade. Denne Svamp er hidtil kun kendt fra Danmark, hvor den synes at have lige saa stor Udbredelse som Kløverens Bægersvamp og at gøre lignende Skade som denne.

Roesleria hypogæa *Thümen* har habituel Lighed med Mitrula, men mangler Sklerotier, har fastere, stivere Frugtlegemer af graabrun Farve, kugleformede Sporer og hurtig forgængelig Spore-

sæk. Her i Landet har jeg set den paa syge Rødder af Vinstok, Kirsebær og Ælm, dog uden at have kunnet paavise nogen skadelig Virkning; men i vindyrkende Lande anses den for at leve parasitisk paa Vinstokkens Rødder og at gøre betydelig Skade for Vinavlen.

Rhizina inflata *(Schäffer)* har store, 3—5 Ctm. brede, skorpeformede Frugtlegemer, som først er fladt udbredte, senere hvælvede, opblæste, bølgede, paa Oversiden chokoladebrune, paa Undersiden blege med talrige rodlignende Strenge; Sporer tenformede. Det

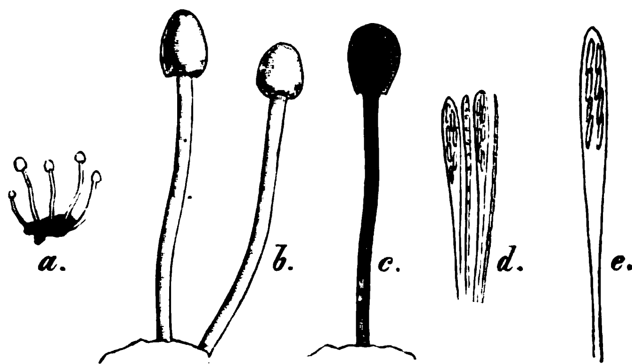


Fig. 237. Kloverens Huesvamp. *Mitrula sclerotiorum Rostr.* a. En Sklerotie med 5 Frugtlegemer, nat. St. — b. To Frugtlegemer, 5 G. forst. — c. Et Frugtlegeme i lodret Gennemsnit, 5 G. forst. — d. To Sporesække og to Safttraade, 500 G. forst. — e. En Sporesæk med 8 Sporer, 900 G. forst.

tætte traadformede Mycel gennemvæver den sandede Jordbund, omspinder Rødderne af forskellige Naaletræer og foraarsager, at de bliver syge og gaar ud. Den breder sig kresformig ligesom andre Rodparasiter. I Følge *Prillieux* gør den betydelig Skade for Pinus maritima i de franske Kystskove, men angriber ogsaa mange andre Naaletræer. Den begynder i Regelen sit Angreb i Randen af Brandpletter i Skoven, saa at man maa formode, at der her er særlige gunstige Forhold for Sporernes Spiring. For at standse Svampens Udbredelse gennem Jordbunden anvendes Ringgrøfter. Fra Danmark haves endnu ingen Erfaring om dens skadelige Optræden; man kunde nærmest vente, at den vilde vise en saadan i Klit- og Hedeplantager.

C.

Ufuldstændig kendte Svampe.

Herunder maa indtil videre henføres saadanne Svampe, af hvilke man endnu kun kender Mycel og Knopceller eller Klamydosporer, men ikke de egentlige Sporer, ved hvis Hjælp deres rette Plads mellem de i det foregaaende behandlede Svampefamilier skulde bestemmes. Rigtignok er der under enkelte af de ovenfor beskrevne Slægter optaget Arter, hos hvilke man endnu ikke har fundet egentlige Sporer, saaledes Oidium under Meldugsvampe, Fusicladium under Venturia, Monilia under Sclerotinia; men i disse Tilfælde har der været et saa tydeligt Slægtskab med de fuldstændig kendte Arter, at man ikke har kunnet være i Tvivl om deres Plads. En Del af de i det følgende benyttede Navne for Svampeformer vil rimeligvis efterhaanden blive overflødige, forsaavidt man finder de egentlige Sporer og derved bliver i Stand til at henføre dem til de Slægter, hvor de rettelig hører hjemme. Men det er jo iøvrigt sandsynligt, at adskillige Svampearter slet ikke har egentlige Sporer, enten fordi de endnu ikke er naaede saa vidt i Udvikling eller fordi de har mistet Evnen til at frembringe saadanne, navnlig i saadanne Tilfælde, hvor de er blevne overflødige for Svampens Vedligeholdelse.

Man kan hensigtsmæssigt dele disse Svampe i to Grupper, eftersom Knopcellerne er fuldstændig indesluttede i Beholdere eller de er mere eller mindre frit stillede.

a. *Pyknideformer. Sphæropsideae.*

Hertil henføres alle saadanne ufuldstændig kendte Svampe, hvis Knopceller er indesluttede i smaa lukkede Beholdere, Pyknider, der for blotte Øje viser sig som sorte Prikker og som i det ydre ganske ligner Sporehusene hos Kærnesvampe, til hvilke de sandsynligvis alle hører, som særlige Formeringsorganer. Disse Pyknider er i Regelen, ligesom Sporehusene, forsynede med en fin Kanal eller Munding foroven, hvorigennem Knopcellerne slipper ud, sædvanlig i Form af en slimet Ranke.

Phyllosticta.

Pykniderne, der dannes under Bladenes Overhud, er linseformede, tyndvæggede; Knopcellerne ægformede eller aflange, enrummede og farveløse. Hvad der især udmærker denne Slægt

er at Pykniderne altid viser sig som mørke Prikker i de runde, ofte af en mørkerød eller brun Rand begrænsede, affarvede (hvidlige eller brunlige) Pletter paa de iøvrigt levende, grønne Blade. Mange af dem er rimeligvis Knopcelleformer af Sphærella. En Mængde Arter paa vidtvoksende og dyrkede Planter er beskrevne; her skal kun kortelig omtales saadanne, som i Danmark har vist sig at optræde paa en mere eller mindre skadelig Maade paa Avlsplanter eller Nytteplanter. Da de enkelte saakaldte Arter ligner hverandre altfor meget til, i alt Fald med blotte Øje at adskille dem, bliver det praktisk talt væsentlig ved Hjælp af Værtplanterne at man kan kende dem, hvorfor de her ordnes systematisk efter disse.

Phyllosticta Syringae *West.* danner uregelmæssige, først gulgrønne, senere graa Pletter, omgivne af en brun Rand; paa Oversiden af Bladene viser sig de sortegraa Pyknider; Pletterne optræder især imellem og parallelt med Sideribberne. Hyppig paa alle hos os dyrkede Arter af Syringa, som misprydes af de marmorerede Blade. — Ph. Forsythiae *Sacc.* danner store vissenbrune Pletter paa de iøvrigt friskgrønne Blade af Forsythia. — Ph. Viburni *Sacc.* danner uregelmæssige, rødbrune, senere i Midten graa Pletter paa Oversiden af Bladene af Viburnum Tinus. — Ph. Symphoricarpi *West.* danner askegraa, brunrandede Pletter paa Oversiden af Bladene af Snebærbusken. — Ph. Weigeliae *Sacc.* frembringer smaa, hvide, rødrandede Pletter paa Oversiden af Bladene af Weigelia rosea. — Ph. Lonicerae *West.* paa Bladene af forskellige Arter af Lonicera. — Ph. Nerii *West.* Sølvhvide, brunrandede Pletter paa Blade af Nerium Oleander. — Ph. Leucothoes *Ellis.* Askegraa Pletter paa Oversiden af Bladene af Leucothoës axillaris. — Ph. auriculata *Kalchbr.* Runde, blegbrune Pletter omgivne af en purpurfarvet Rand, paa Blade af Buddleia globosa. — Ph. Hedericola *Dur.* Runde, 1 Ctm. brede, askegraa Pletter, omgivne af en eller flere koncentriske, rødbrune Ringe. Meget hyppig paa Vedbend, som den mispryder i høj Grad, hvor den dyrkes op ad Mure, i Verandaer, paa Stenhøje og Kirkegaarde. Meget lignende Bladpletter paa Hedera frembringes iøvrigt af flere andre Pyknideformer. — Ph. Eucalypti *Thüm.* danner store, uregelmæssige, røggraa, rødrandede Pletter paa Blade af Eucalyptus. — Ph. Cytisi *Desm.* er hyppig paa Blade af Guldregn. — Ph. pyrina *Sacc.* danner smaa, sølvgraa, rødrandede Pletter paa Oversiden af Pære- og Æbleblade. — Ph. Cydoniae *(Desm.).* Rødbrune, i Midten graa Pletter paa Bladene af Cydonia japonica. — Ph. Prunicola *Sacc.* frembringer talrige, temmelig smaa, runde, brune Pletter paa Blade af Blomme-

og Kirsebærtræer; disse Pletter brister i Randen og falder da let ud, hvorved Bladet bliver gennemhullet, som om der var skudt en Ladning Hagel gennem det. Lignende Huller i Blommeblade foraarsages iøvrigt ogsaa af andre Snyltesvampe, hørende til Septoria og Cercospora. — Ph. Persicae *Sacc.* Denne paa Blade af Fersken i Syd-Europa optrædende Svamp har jeg her set i Frugthuse; Pletterne bliver omtr. 1 Ctm. store og dannes af talrige koncentriske, afvexlende brune og graa Ringe; paa Oversiden af disse Pletter findes Krese af de prikformede, rødbrune Pyknider. Ligesom hos forrige Art falder disse Pletter tilsidst ud, saa at der opstaar store, skarpt begrænsede Huller i Bladene. — Ph. coronaria *Passer.* Runde, graa, brunrandede Pletter paa Blade af Philadelphus coronarius. — Ph. Hydrangeae *Ellis* fremkalder undertiden en saadan Mængde brune, med lys Midte forsynede Pletter paa Bladene af Hortensier, at de derved i høj Grad misprydes. — Ph. Ribicola *(Fries)* danner Pletter paa Bladene af forskellige Ribes-Arter. — Ph. Pseudoplatani *Sacc.* danner runde, hvidgraa, brunrandede Pletter paa Ahornblade. — Ph. Rhois *West.* foraarsager uregelmæssige visne Pletter, som følger Ribberne paa Bladene af Rhus Cotinus. — Ph. Ricini *Rostr.* giver Bladene af Ricinus communis et ejendommeligt Udseende, idet der overalt paa de angrebne Blade parallelt med Sideribberne opstaar Rækker af vissentgule, brunrandede, runde Pletter, hvori de prikformede, sorte Pyknider findes. — Ph. Tiliae *Sacc.* danner Pletter paa Lindeblade. — Ph. Mahoniae *Sacc.* danner store affarvede Pletter paa Blade af Mahonia Aquifolium. — Ph. Calycanthi *Sacc.* foraarsager store runde, brunrandede Pletter paa Blade af Calycanthus orientalis. — Ph. Betae *Oud.* foraarsager store, vissentgule, med i Begyndelsen rødlig Indfatning forsynede, koncentrisk foldede Pletter paa Bladene af Foderbeder og Sukkerbeder; Pykniderne viser sig i disse Pletter som brunlige Prikker, naar man holder Bladet op mod Lyset. Svampen gør dog ikke synderlig Skade, da den indfinder sig saa sent, at Bladene væsentlig har udført deres Funktion. Den findes ogsaa paa vor vildtvoxende Strandbede. — Ph. Polygonorum *Sacc.* fremkalder blege Pletter omgivne af en blegrød Rand paa Blade af Boghvede. — Ph. Salicicola *Thümen.* Talrige smaa, hvide, mørkrandede Pletter paa Bladene af forskellige Pilearter; i de hvide Pletter findes en Del yderst fine sorte Pykhider; Undertiden kan samtlige Blade paa en Pil være angrebne. — Ph. populina *Sacc.* danner lignende smaa hvide Pletter paa Blade af Pyramidepoppel. — Ph. Palmarum *Rbh.* danner store, straagule, senere askegraa, med en bred purpurrød Rand omgivne Pletter paa Bladene af forskellige Palmer i Væxthuse; paa Oversiden af Pletterne bryder de talrige Pyknider frem. Ofte bliver Halvdelen af Blad-

fligene, især Spidserne affarvede heraf, hvad der selvfølgelig i høj Grad mispryder Træerne. — Ph. sorghina *Sacc.* danner bugtede, uregelmæssige, blege Pletter, omgivne af blodrøde Rande, hyppig paa Bladene af Durra.

Phoma.

Afviger fra Phyllosticta ved ikke at fremkalde skarpt begrænsede Pletter og ved alene at optræde paa Stængeldele. De farveløse, aflange Knopceller har sædvanlig et Saftrum henimod hver Ende.

Gulerodssvamp. Phoma sanguinolenta *Rostr.*[1])

Den viser sig henimod Sommerens Slutning paa første Aars Gulerødder, idet der især ved den øverste Ende af Roden opstaar en eller flere indfaldne, graa Pletter, ofte i Form af en sammensunken Ring om Grunden af Bladrosetten. Kødet indenfor disse Pletter er gennemvævet med de farveløse Hyfer og paa Overfladen dannes talrige sortegraa, vorteformede Pyknider, af hvis Spids der i fugtigt Vejr udskydes en lang bugtet Ranke af kødrød, violet eller i sin kraftigste Udvikling endog blodrød Farve, og som bestaar af de ved en Slimmasse forbundne, ellipsoidiske Knopceller. Naar de saaledes angrebne Gulerødder bringes i Kælder eller Kule om Efteraaret, voxer disse Pletter baade i Omfang og Dybde, og de gaar ofte helt i Forraadnelse. Naar de syge Gulerødder ligger i Berøring med sunde, smittes disse af Svampen, saa at hele Beholdninger herved kan ødelægges.

Størst Fortræd anretter denne Svamp dog for Frøavlen. Naar nemlig de til Frøavl udplantede, overvintrede Gulerødder om end kun i meget ringe Grad er angrebne af Svampens Mycel, vandrer dette under Stænglens Udvikling op i denne og fremkalder her brune Striber, der sædvanlig ovenfor Leddene breder sig rundt om Stænglen. I disse affarvede Partier viser sig ganske lignende Pyknider med rødlige Ranker, som dem

[1]) Jeg beskrev første Gang denne Svamp i Tidsskrift for Landøkonomi 5. R. 7. Bd. S. 384 under anførte Navn og har senere behandlet den i »Sygdomme hos Landbrugsplanter« 1893. i Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. IV. Bd. S. 195, 1894 og i Gartnertid. 1896, S. 45 o. flg. — Saccardo har i Sylloge fung. Vol. XI, p. 490, 1895, kaldt den Phoma Rostrupii, da Navnet sanguinolenta siges at have været anvendt tidligere for en anden Art.

der optraadte paa første Aars Roddele. Paa det Tidspunkt da Blomstringen begynder, er Svampens Udvikling sædvanlig naaet saa vidt, at Roden raadner, Stænglen visner, Skærmstilkene krummer sig, Skærmene hænger slapt nedad, og hele



Fig. 238. Gulerodssvamp. *Phoma sanguinolenta Rostr.*
a. En Gulerod med Pyknider paa indfaldne Pletter. — b. En Gulerodstop med Pyknidepletter. — c. Stykke af Stænglen med Pyknider, forst. — d. En Pyknide i lodret Gennemsnit, stærkere forst. — e. Tre Knopceller, 800 G. forst.

Planten gaar ud, uden at sætte Frø. Denne Sygdom er meget udbredt her i Landet, til stor Skade for Gulerodsfrøavlen. I enkelte Tilfælde har jeg set samtlige Frøavlsplanter paa en

Mark henvisne henimod eller under Blomstringen, og det er ikke sjælden, at Halvdelen af Planterne gaar til Grunde paa denne Maade.

Som Forebyggelsesmidler mod denne Sygdom maa for det første anføres en omhyggelig Sortering af Gulerødderne ved Optagningen, saa at de, der har det beskrevne Udseende, der er karakteristisk for de angrebne, ikke ved Nedkulingen bringes sammen med de friske, samt at de nedkulede Gulerødder anbringes i Sand eller anden Jord for at de ikke skal komme i umiddelbar Berøring med hinanden, hvis alligevel en og anden svagt angreben Gulerod var kommen med i Beholdningen. Ved Frøavlen gælder det navnlig om ved Udplantning af de overvintrede Gulerødder kun at vælge de fuldstændig friske, og senere at fjerne saadanne enkelte Planter, der viser Tegn til Sygdommen. Det viser sig ogsaa, at Gulerødderne staar sig bedre mod denne Sygdom i kraftigere, lermuldet Jord end i lettere, sandmuldet Jord, rimeligvis fordi de i den bedre Jord voxer raskere og derved bliver mere modstandsdygtige. Der viser sig ogsaa ulige Modstandsevne hos de forskellige Gulerodssorter; saaledes synes Stensballe-Guleroden at staa sig godt, medens Champion- og Saalfelder-Guleroden hyppigst angribes af denne Sygdom. Da jeg har fundet de omtalte Pyknider paa Gulerodsfrø, er der Mulighed for, at Svampen kan bredes med Frøet, saa at det er heldigst at erhverve Frø fra Steder, der er fri for Sygdommen.

Phoma Betae *Frank*[1]).

Denne for Beder (Foder- og Sukkerbeder) meget farlige Svamp begynder sit Angreb paa de midterste, yngste Blade i

[1]) Jeg har allerede i »Oversigt over de i 1888 indløbne Forespørgsler ang. Sygd. hos Kulturplanter« (Tdsskr. f. Landøkon. V. R. 8. Bd. S. 746) beskrevet denne Svamp under Navn af Phoma sphaerosperma. Da det senere viste sig, at dette Navn allerede var benyttet for en ganske anden Art, maatte den have et andet Navn. Frank og jeg har da, ganske uafhængig af hinanden, givet den Navnet af Phoma Betae; men saa vidt jeg kan se, har Frank publiceret Navnet nogle Maaneder tidligere end jeg, nemlig i Zeitschr. f. Rübenzuck.-Industrie, December 1892, medens jeg publicerede Navnet i »Sygd. hos Landbrugsplanter 1893«. Det er imidlertid ikke rigtigt, naar Frank i »Die Krankh. d. Pflanzen« 1896, S. 400 siger om denne Svamp »ist erst kurzlich von mir entdeckt und beschrieben worden«. Det er rimeligvis ogsaa den samme Svamp, som Prillieux et Delacroix har beskrevet under Navn af Phoma tabifica, og som de mener at kunne henføre til en Ascomycet, som de har kaldt Sphaerella tabifica.

Bladrosetten, som farves brunlige, tilsidst sorte, og er gennemvævede med Mycel; den bliver herved en af Aarsagerne til den saakaldte »Hjærteforraadnelse«, som kan skyldes forskellige Svampe. Fra Bladstilkene breder Sygdommen sig ned paa Roen, hvor der viser sig brunlige og dybt gaaende Raadpletter, paa hvis Overflade snart fremtræder tætstaaende Prikker, dannet af de talrige smaa mørkebrune eller sorte Pyknider, af hvis Top de dybt ellipsoidiske eller næsten kugleformede Knopceller bryder frem i Form af lange, bugtede Ranker. Under det angrebne Sted i Toppen af Roen skyder der sædvanlig en Del smaa Bladrosetter frem. Det er ikke alene ved at ødelægge mange Roer at den gør Skade; hvor man dyrker Beder til Frøavl, kan Myceliet fra en kun svagt angrebet Roe voxe op i Stænglen og frembringe affarvede Striber paa denne samt naa op til Frøhovederne, saa at der udvikler sig Pyknider paa disse. Bedefrøet kan herved blive Smittebærer for denne Sygdom, og det er sandsynligvis paa denne Maade, at Kimplanterne undertiden bliver angrebne af denne Svamp, hvis Pyknider da optræder paa den hypokotyle Stængel, der bliver sort og falder om; den udgør saaledes en af Aarsagerne til den under Navn af »Rodbrand« bekendte Sygdom hos Kimplanter af Runkelroer og Sukkerroer. Som Forebyggelsesmidler maa anbefales at fjerne de angrebne Roer fra Marken, samt for at undgaa Rodbrand at afsvampe »Frøet« ved et af de sædvanlige Midler. Altfor stærk kvælstofholdig Gødning og for kortvarigt Mellemrum mellem Bede-Afgrøder paa samme Jord maa undgaas.

Phoma pithya *Saccardo.*

Den optræder ret hyppig og skadelig paa Douglasgran, især paa Topskud af yngre Træer, og den foraarsager at de angrebne Topskud visner[1]). Der viser sig en kortere eller længere Indsnøring af Skuddet, med en skarp Begrænsning ved Grunden, i Regelen af en skraa, fremspringende Kant. I det sammenfaldne Parti bliver Barken rødbrun og her findes talrige, smaa, ofte rækkestillede Vorter, hvis Bark sprænges ved en Spalte og som hver indeslutter en Pyknide med tenformede Knopceller (10—13 Mikrom. lange, 4—5 Mikrom. tykke). Tæt nedenfor det henvisnende Parti udskyder friske, men svage og tyndnaalede Skud. Svampen angriber ikke alene Douglasgran, men ogsaa mange

[1]) Angaaende dens Udbredelse i Danmark findes nærmere Meddelelser i Tidsskr. f. Skovbrug XII. S. 230 og flg.

andre Naaletræer; i alt Fald har jeg ikke kunnet finde nogen Forskel i Bygningen af de Phomaformer, der optræder hos det

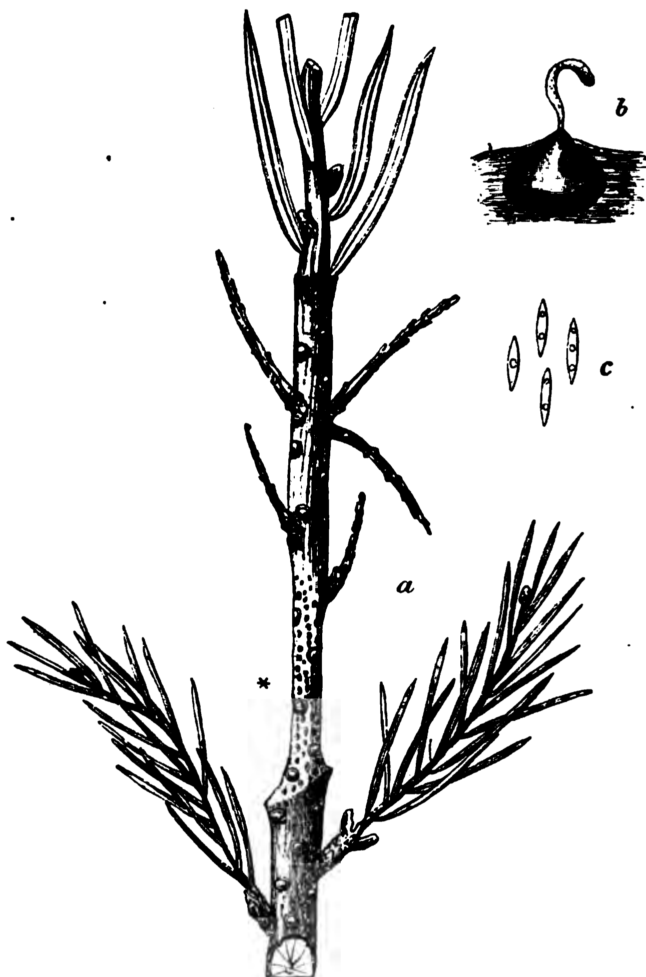


Fig. 239. *Phoma pithya Sacc.*
a. Topskud af Douglasgran; ved * et indsnævret Parti, besat med Pyknider, nat. St. — b. En Pyknide, med en Ranke af Knopceller, 30 G. forst. — c. Knopceller, 650 G. forst.

nævnte Træ og som paa lignende Maade angriber Ædelgran [1]) og endvidere, om end sjældnere, Balsamgran, Rødgran, Skov-

[1]) Det synes at være den samme Art, som Rob. Hartig har beskrevet som optrædende paa Ædelgran og kaldet Phoma abietina, og som af Prillieux et Delacroix er henført til en anden Slægt og kaldt Fusicoccum abietinum.

fyr, Bjærgfyr, Weymouthsfyr og Lærk; hos sidstnævnte er Knopcellerne dog mindre og krumme, saa de mulig hører til en anden Art, men Virkningen er den samme. Hos Ædelgran træffes den ikke alene paa Topskud og Sidegrene af større Træer, men ogsaa i Planteskoler paa Stammen af 2—3aarige Planter, med en Indsnøring af flere Ctm.s Udstrækning, tæt ovenfor Jorden, og paa lignende Maade har jeg set den angribe Rødgranplanter.

Af de mange andre Phoma-Arter skal her kun nævnes saadanne, som her i Landet har vist sig at optræde parasitisk og gjort mere eller mindre Skade for vedkommende Værtplanter.

Phoma ambigua *(Nke.)* dræber undertiden yngre Grene af Pæretræer. — Ph. Ruborum *West.* paa Stænglen af dyrkede Hindbær. — Ph. Napobrassicae *Rostr.*[1]) paa Roden af Rutabaga, hos hvilken den foraarsager Raadpletter, især omkring Rodhalsen, og tilsidst hele Roens Forraadnelse. — Ph. laurella *Sacc.* paa Grene af Lavrbær, hvilket foraarsager at Bladene bliver gule og visner. — Ph. faginea *Rostr.* foraarsager undertiden Indsnøring af Stammen af unge Bøgeplanter i Planteskoler. — Ph. quercella *Sacc.* paa unge Egegrene. — Ph. thujana *Thüm.* foraarsager, at Grenspidserne visner hos forskellige Arter af Cypresfamilien: Chamæcyparis, Thuja, Thujopsis. — Hos Vinstok og Kornsorter findes flere Arter Phoma, men deres Forhold til Sygdommene hos disse Planter er endnu meget uklar.

Pyrenochæta.

Den udmærker sig navnlig fra de nærmest staaende ved, at Pykniderne er beklædte med korte Børster. Sporerne er farveløse, ellipsoidiske og enrummede.

Pyrenochæta pubescens *Rostr.*

Den foraarsager en Sygdom[2]) hos yngre Lindetræer i Planteskoler, baade Tilia grandifolia og T. parvifolia, især den

[1]) Jeg publicerede den i »Oversigt over de i 1891 indsendte Forespørgsler ang. Sygd. hos Kulturplanter« (Tidsskr. f. Landøkon. 11. Bd. S. 330). Det er sikkert den samme Svamp, som er optraadt ret farlig i England, og hvorom er givet Meddelelse af M. C. Potter »A new Phoma disease of the swede«, 1900.

[2]) Jeg beskrev denne Svamp og den af samme foraarsagede Sygdom i Bot. Tidsskr. 22. Bd. S. 267 og i Gartner-Tidende, 15. Aarg. 1899, S. 19.

første, og den bestaar i at der paa Barken af Stamme og Grene viser sig en Del kresrunde eller ovale Pletter af indtil 1,5 Ctm.'s Udstrækning; undertiden flyder flere saadanne Pletter sammen til en Længde af indtil 7 Ctm. Pletterne er meget indfaldne, hidrørende fra at Dannelsesvævet dræbes, Cellerne falder sammen og Barklaget synker. I Begyndelsen er Pletterne mørkerøde, senere bliver de hvidgraa, idet Overhuden løsner sig fra Barken, saa at der opstaar et Luftlag under samme, og man ser da med blotte Øje tydeligt de talrige, ofte indtil hundrede, smaa, sortagtige Pyknider, der sidder jævnt fordelte over hele Pletten; tilsidst bliver Pletterne sortegraa. Pykniderne er beklædte paa hele den fri Overflade med korte, farveløse Haar, der er forsynede med 3 Skillevægge, og indeholder talrige aflange eller ellipsoidiske Knopceller. Naar Pletterne et Sted naar at omspænde Grenen, gaar denne ud ovenfor det angrebne Sted, men selv om de angrebne Partier ikke naar saa vidt, svækkes de unge Træer kendelig i deres Vækst og mange Knopper dræbes, naar de er i Færd med at bryde. Opdages Sygdommen i sin Begyndelse, bør man nedskære og brænde de angrebne Grene. Der skal være stor Forskel med Hensyn til Modstandskraften mod denne Svamp



Fig. 240. *Pyrenochæta pubescens Rostr.* En Lindegren med Svampepletter, nat. St. — Til venstre et lodret Snit gennem en Pyknide, 30 G. forst. — Ovenfor samme tre af de leddede Haar, som beklæder Pykniden, 300 G. forst. — Til højre tre Knopceller, 300 G. forst.

hos forskellige Varieteter eller Sorter[1]) af Lind. Jeg har ikke i den fremmede Literatur kunnet finde nogen Meddelelse om en saadan Sygdom hos Lind.

Pyrenochæta furfuracea (*Fries*).

Svampen angriber Æbler, som herved faar en sort Hud, i hvilken der snart viser sig talrige tætsiddende, fine, flade Vorter. I fugtig Luft udvikler hver af disse fine Prikker sig til en kugleformet, 0,5—1 mm. tyk Pyknide, som overalt er tæt og fint graahaaret, og med en lille, glinsende sort, kegleformet Munding, saa at Æblets hele Overflade bliver ru. I Begyndelsen har Pykniderne en geleagtig-brusket Beskaffenhed, i moden Tilstand bliver de spidst kegleformede og indeholder farveløse, ellipsoidiske Knopceller (8—10 Mikrom. lange, 4—5 Mikrom. tykke). Sygdommen er ødelæggende for de angrebne Æbler, men da den synes at være sjælden, har den hidtil ikke havt nogen praktisk Betydning[2]).



Fig. 241. Pyrenochæta furfuracea *Rostr.* Et Æble besat med Pyknider, nat. St.

Coniothyrium.

Afviger kun fra Phyllosticta ved at de kugleformede eller ellipsoidiske smaa Knopceller er brune.

[1]) I Følge Meddelelse af Handelsgartner Zeiner-Lassen.

[2]) Jeg har ikke i Literaturen kunnet finde denne Svamp beskrevet. Jeg har efter de væsentligste Karakterer henført den til Pyrenochæta, og det givne Artsnavn hidrører fra, at jeg finder det sandsynligt, at den i 1828 af E. Fries (Elenchus fung. II. p. 46) ufuldstændig beskrevne Periola furfuracea er identisk med den af mig fundne Svamp.

Coniothyrium concentricum *(Desm.)*.

Den fremkalder runde eller ovale, affarvede Pletter, omgivne af en bred, rødbrun Ring; i de affarvede Pletter viser sig de smaa, sorte, sædvanlig i Krese stillede Pyknider. Skaden den anretter bestaar væsentlig i, at den mispryder de angrebne Blade. Hyppig paa Bladene af Yucca, baade i Væksthus og i det fri, her især paa Y. filamentosa. Lignende Arter af denne Slægt træffes ogsaa i vore Væksthuse paa Blade af Palmer og Agaver.

Coniothyrium Hellebori *Delacroix*.

Den danner store, brune, tilsidst blaalig blæksorte, sædvanlig kresrunde Pletter paa Bladene af Nyserod: Helleborus niger



Fig. 242. Coniothyrium Hellebori *Delacr.*
Brudstykke af et Blad af Nyserod med sorte Pletter. foraarsagede af Svampen. $^1/_2$ nat. St.

og H. viridis, paa hvilke den træffes meget hyppig hos os. Pletterne viser sig paa begge Sider af Bladene, og i disse er Pykniderne indsænkede, saa at de kun bryder frem gennem Bladets Overhud med den lille Munding. Skaden bestaar væsentlig i, at den i høj Grad mispryder de nævnte Planter, som undertiden heraf bliver mere sorte end grønne.

Ascochyta.

Denne Slægt afviger væsentlig fra de foregaaende ved at Pykniderne indeholder torummede, farveløse Knopceller. Snylter baade paa Stængler og Blade. En paa Arter rig Slægt, hvoraf dog kun et ringere Antal er skadelig for Kulturplanter.

Ascochyta Pisi *Lib.*

Den danner affarvede, gulagtige, brunrandede Pletter paa Værtplantens Stængler, Blade og Bælge. I Midten af disse Pletter findes de smaa, brune Pyknider, som indeholder de aflange, ved Skillevæggen indsnævrede Knopceller. Den optræder undertiden farligt baade i Have og Mark paa Ærter, snart paa de unge Planter, hvoraf mange gaar til Grunde, snart paa de udvoksede Planter i Blomstringstiden eller endnu senere, og den udbreder sig da paa Bælgene og selv paa Frøene, saa at mange af disse mister deres Spireevne. Forsaavidt Frøene kun er svagt angrebne, saa at de kan spire, bidrager de til at brede Sygdommen det følgende Aar. I Marken optræder den undertiden ødelæggende for Vicia villosa og Vicia Faba; ogsaa paa Lucerne og Esparsette har jeg set den gøre en Del Skade.

Ascochyta Phaseolorum *Sacc.*

Frembringer store, gule, ubegrænsede (d. v. s. uden mørkere Rand) Pletter paa Blade og Bælge af Havebønner, især Krybbønner, og gør undertiden en Del Skade for disse. Knopcellerne varierer meget i Størrelse; de største har sædvanlig to Skillevægge og Svampen er da bleven anset for en egen Art (A. Bolthauseri).

Sjældnere og af mindre Betydning er følgende Arter. Ascochyta Lactucae *Rostr.* danner paa Stænglerne af de til Frøavl bestemte Salatplanter aflange, brune, korkagtige, opsvulmede Pletter, hvori de smaa Pyknider er indsænkede; Knopcellerne tenformede. De angrebne Stængler visner uden at fuldende Frugtdannelsen. — A. Graminicola *Sacc.* paa levende Blade af alle Kornarter og flere Fodergræsser, navnlig Rajgræs, Agerhejre, Fioringræs, hvor de fremkalder brune Pletter, hvori de sorte Pyknider sidder spredte; den er dog næppe af videre Betydning. — Den af R. Hartig beskrevne Septoria parasitica maa efter Knopcellernes Form snarere

kaldes Ascochyta parasitica[1]; den angriber Skuddene af unge Rødgraner om Foraaret og foraarsager, at de hænger slapt nedad og mister efterhaanden Naalene fra Grunden af; Pykniderne bryder frem af Barken og Bladpuderne. Den har anrettet en Del Skade i Tyskland, men er hidtil kun meget sjælden bemærket hos os. — Andre Arter, som dog kun spiller en ringe Rolle, er her i Landet fundne paa levende Blade af Spansk Skorzonere, Snebold, Bukketorn Ribs, Stokrose, Ilex, Philadelphus, Rhododendron.

Septoria.

Denne Slægt ligner nærmest Phyllosticta i sin Optræden, men afviger fra denne og de andre Pyknider ved at have meget lange og tynde, traadformede, naaleformede eller stavformede Knopceller, som sædvanlig indeholder en Række Saftdraaber eller Tværvægge. De fleste optræder paa Bladene, sjældnere paa Stængler. De synes i alt Fald for en Del at være Knopceller, der tilhører Arter af Leptosphaeria. En paa Arter overordentlig rig Slægt, hvoraf en Mængde optræder paa vore vildtvoxende Planter og foraarsager Sygdomme hos disse. En Del Arter angriber vore Kulturplanter, af hvilke de vigtigste her skal omtales. De paa Stængeldele voksende Arter er af *Saccardo* bleven udskilt som en egen Slægt: *Rhabdospora.*

Septoria Pyricola *Desm.*

Den foraarsager talrige smaa, runde, hvidgraa Pletter paa Pæretræets Blade; sædvanlig er disse Pletter omgivne af en brunlig Rand, og i Midten af dem ses de sorte, prikformede Pyknider. Naar talrige Blade er saaledes angrebne, svækkes Træets Assimilationsevne, især da saadanne Blade visner og falder tidlig af. Paa de henraadnende Blade udvikles sandsynligvis om Vinteren Sporehuse med de egentlige Sporer, som skal tjene til at fortsætte Svampens fornyede Optræden det følgende Foraar; det vil derfor være rigtigt, hvor Pæretræerne er stærkt angrebne af denne Svamp, at sammenrive og opbrænde de nedfaldne Blade om Efteraaret. I Følge talrige Forsøg og Erfaringer fra Amerika synes Overbrusning af Træ-

[1] Prillieux »Maladies des plantes agricoles« vil have den henført til Diplodina.

erne med Bordeaux-Vædske før og efter Blomstringen, at give fortrinlige Resultater ved at hindre denne Svamps Optræden[1]).

Septoria Apii *Rostr.*[2]).

Den angriber de friskgrønne Blade af Selleri. Sygdommen begynder med at der viser sig talrige mørkegrønne Pletter, som ses tydeligst, naar man holder Bladet op mod Lyset. Flere og flere af disse smaa Pletter smelter sammen, saa at ofte over Halvdelen af Bladet faar et uigennemskinneligt Udseende. Disse mørkere og mattere Partier bedækkes derefter paa begge Sider af Bladet med prikformede, sorte Pyknider; tilsidst bliver Pletterne brune. Undertiden breder Svampen sig over den øverste Del af Selleriknolden. Det maa anbefales at borttage de først angrebne Blade og endvidere ved Optagningen af Knoldene at afskære de angrebne Toppe og nedgrave eller opbrænde dette syge Materiale, for at hindre Svampens Overvintring. Sygdommen er hyppig hos os, men synes hidtil ikke at være kendt i Udlandet.

Septoria graminum *Desm.*

Denne Svamp forekommer meget almindelig paa Bladplader og Bladskeder af vore Kornarter og en Mængde vildtvoksende og dyrkede Græsarter, f. Eks. Rajgræs og Draphavre. Den fremkalder større eller mindre afblegede Pletter, som er gennemvævede af Mycel, og hvori der findes spredte eller rækkestillede, brune Prikker, dannede af de i Bladkødet indsænkede Pyknider, som indeholder en Mængde meget lange og meget tynde, rette eller lidt krummede Knopceller uden Spor af Tværvægge, men med en Række klare Draaber. Disse Pyknider findes i Regelen lige under Bladets Spaltaabninger. *L. Mangin*[3]) har paavist, at det er en Parasit, som ved Knopcellernes Spiring borer sig gennem Overhudens Vægge og at Hyferne udsondrer et Ferment, som dræber Cellevævet og forbereder deres Indvandring. Svampen foraarsager undertiden, at større Pletter i Sæden bliver svag og gul, tildels endog gaar ud, uden at naa Skridning.

[1]) Se f. Eks. B. M. Duggar »Some important pear diseases« i Cornell University agric. experim. station, 1898.

[2]) Jeg har beskrevet denne Svamp i Gartner-Tid. 1893, S. 180.

[3]) »Contribution à l'étude de quelques parasites du Blé«, i Oversigt over de kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1899. p. 213 o. flg.

Af de mange andre Arter Septoria, som angriber Kulturplanter, skal nævnes følgende hos os optrædende Arter:

Septoria curvata *(Braun)* danner store, uregelmæssige, rødbrune Pletter paa de grønne Blade af Robinia; paa Undersiden af Bladene viser Pykniderne sig som smaa spredte Vorter; den foraarsager at talrige, tildels endnu grønne Smaablade løsriver sig fra den fælles Bladstilk, saa at hele Grene staar nøgne midt om Sommeren. — S. Laburni *Pass.* paa Blade af Guldregn. — S. Crataegi *Kickx* danner smaa purpurrøde Pletter paa Bladene af Hvidtjørn; undertiden bliver hele Træet saaledes rødplettet. — S. Rosae *Desm.* mispryder Rosens, især Centifoliens Blade i Juli—August, idet der paa Oversiden dannes talrige, rødbrune, gulrandede Smaapletter, hvori de sortebrune Pyknider findes. — S. Ribis *Desm.* danner hvidgraa, brunrandede Pletter paa Oversiden af Bladene af forskellige Arter Ribes; meget hyppig. — S. Tiliae *West.* danner talrige rødbrune, tilsidst i Midten askegraa Pletter paa Lindeblade. — S. Pseudoplatani *Rob.* danner meget smaa rødbrune Pletter paa Ahornblade. — S. Castanicola *Desm.* foraarsager talrige brune Pletter paa Bladene af Castanea vesca. — S. betulina *Pass.* har jeg set optræde i Mængde i Planteskoler paa enaarige Birkeplanter, hvis Blade blev brunplettede og visnede tidlig. — S. Salicicola *(Fries)* viser sig som smaa, runde, hvide, brunrandede Pletter, spredte over hele Overfladen af Pileblade. — S. Rostrupii *Sacc. et Sydow* danner paa Bladene af Chrysanthemum indicum runde eller uregelmæssige, sorte Pletter, der især viser sig paa Oversiden, hvor ogsaa Pykniderne træder frem; det er den samme som jeg har beskrevet under Navn af S. Chrysanthemi i Bot. Tidsskr. Bd. 21, S. 48. — S. Villarsiae *Desm.* danner talrige misprydende, askegraa Pletter paa de svømmende Blade af Limnanthemum nymphoides. — S. Paeoniae *West.*, brune, rødrandede Pletter paa Bladene af Paeonia officinalis. — S. Pastinacae *West.* paa de grønne Blade af Pastinak. — S. Petroselini *Desm.* er ret hyppig paa Bladene af Persille, hos hvilke den frembringer brunlige, henvisnende Pletter. — S. Hepaticae *Desm.* paa Hepatica triloba. — S. Acetosae *Oudem.* paa Blade af Syre. — S. Humuli *West.* paa Humleblade.

Foruden de hidtil omtalte er der endnu nogle andre Slægter af Pyknideformer, som indeholder parasitiske Arter, der angriber dyrkede Planter, nemlig følgende:

Dendrophoma Convallariae *Cavara.* Slægten afviger kun fra Phoma og Phyllosticta ved at Hyferne, der bærer Knopcellerne, er grenede. Den nævnte Art optræder paa Bladene af Liliekonvaller, hvor den fremkalder lange, først rødbrune og tilsidst mørkebrune

Striber og Pletter, som ofte bedækker største Delen af Bladpladen; i de brune Partier findes overalt de overordentlig smaa, tætsiddende Pyknider. Jeg har flere Steder set større Kulturer af Lilliekonvaller, hvor der fandtes store Pletter med Hundreder af Planter, som alle havde saadanne brune Blade allerede midt om Sommeren.

Asteroma udmærker sig ved at dens Hyfer udbreder sig straaleformig i alle Retninger fra et Centrum, og er kun dækkede af Læderhuden, saa at de er synlige for blotte Øje. A. Padi *Grev.* findes paa Bladene af Hæg, paa hvis Overflade den danner violette Pletter med meget tydelige, vifteformet udbredte Hyfetraade. — A. Liriodendri *Cooke* er hyppig paa Blade af Tulipantræet, hvor den danner mange smaa, sorte Pletter, som især er samlede henimod Randen.

Dothiorella sphæroides *(Pers)*[1]. Den viser sig som smaa Vorter eller uregelmæssige Buler paa den levende Bark af unge Stammer eller tyndere Grene af ældre Træer af Poppelslægten, især Pyramidepoplen. Pykniderne udvikler sig paa et Stroma under Korken og indeholder en graalig, slimet Masse, bestaaende af de forholdsvis store (9—13 Mikr. lange, 5—7 Mikr. tykke) tykt ægformede Knopceller. Svampen begynder sit Angreb straks efter Løvspring; Barkcellerne farves brunlige, deres Sammenhæng ophæves, Veddet faar et mørkt Skær og indeholder et farveløst, knudret og leddet Mycel. Grenen gaar ud ovenfor det angrebne Sted, Bladene slappes og visner. Denne Svamp var en væsentlig Grund til den Sygdom, der i Begyndelsen af Firserne hærgede Pyramidepoplerne her i Landet, og sandsynligvis var det samme Tilfældet med den Ødelæggelse af disse Træer, der viste sig overalt i Mellem-Europa. Det var ikke alene de gamle Træer, der blev toptørre, men jeg saa ogsaa i flere større Planteskoler over Halvdelen af de unge Pyramidepopler dræbte af denne Svamp straks efter Løvspring. Sandsynligvis har de ugunstige Vejrforhold i 1879—1880 (tidlig Efteraarsfrost, langvarig Barfrost, stærkt Isslag i Februar og usædvanlig stærk Nattefrost i Midten af Maj) bidraget til at svække Træerne og gjort dem mere modtagelige for Svampens Angreb.

Diplodia udmærker sig ved at have torummede, brune Knopceller. Det er i Regelen Raadsvampe, men et Par Arter synes dog at optræde som Parasiter. D. melæna *Lev.* angriber levende, med grønne Blade besatte Ælmegrene i Form af sorte, indfaldne, skarpt begrænsede Pletter, paa flere Ctm.'s Længde, ofte flere paa samme Gren, gennemvævede med Hyfer, som frembringer de smaa vorteformede Pyknider. Jeg har set en Allé af topstævnede Ælme, hvor

[1] Den er muligvis identisk med Saccardos Dothiorella populea, som dog er et nyere Artsnavn.

talrige Grene og enkelte Træer gik ud, som det synes paa Grund af dette Angreb. — D. radiciperda *Thüm.* har jeg ogsaa hos os set optræde paa Rødderne af et udgaaet Pæretræ, hvilket synes at bestyrke Formeningen om, at den er parasitisk.

Hendersonia karakteriseres ved at have lange, brunlige, flerrummede Knopceller. H. Pyricola *Sacc.* foraarsager kantede, hvidgraa Pletter paa Pæreblade; undertiden er alle Blade paa samme Træ saaledes plettede.

Cryptostictis har ogsaa forlængede, brune, flerrummede Knopceller, men de er i Spidsen forsynede med et traadformet Vedhæng. C. caudata *(Preuss)* paa Stamme og Grene af baade dyrkede og vildtvoksende Roser. De brune Pyknider er talrigt og tæt samlede paa affarvede, indfaldne, indtil et Par Ctm. lange Pletter paa Barken; Knopcellerne er firrummede, brune, ved Grund og Spids lysere. Grenene gaar ud ovenfor de angrebne Steder, der tilsidst viser sig som kræftagtige Saar. En Nedskæring og Opbrænden af de syge Grene maa tilraades.

Leptothyrium Pini *(Corda)* er meget almindelig paa hensygnende Naale af forskellige Naaletræer, og i mange Tilfælde kan ingen anden Aarsag til Sygeligheden spores, end denne Svamp; den bestaar af overmaade smaa, netop for blotte Øje synlige, sorte Pyknider, som er halvkugleformede eller skjoldformede og indeholder forholdsvis store, ægformede, farveløse Knopceller; Væggen af Pykniderne har en regelmæssig parenkymatisk Bygning. Den er meget hyppig paa Naale af Rødgran og Hvidgran, endog paa Kimplanter; paa Ædelgran bedækker den de hvide Striber paa Naalenes Underside som et sort Støvlag. Jeg har ogsaa set den paa Abies Nordmanniana, Picea Morinda og Bjærgfyr.

b. Frie Knopcelleformer. Hyphomycetes.

Hertil henføres alle saadanne ufuldstændig kendte Svampe, hvis Knopceller ikke er indesluttede i lukkede Beholdere, men som enten udvikles af et skaal- eller skiveformet Stroma eller af ganske frit stillede Frugthyfer. De kan henføres til 4, dog ikke skarpt adskilte Grupper.

aa. *Melanconieae.*

Denne Gruppe danner en Overgang fra Pyknideformer til frie Knopcelleformer, idet Stromaet, især naar det er skaalformet og paa den hule Side bærer Knopcellerne, faar Udseende af halvt aabne Pyknider. Stromaet udvikles under Værtplantens Overhud eller Læderhud, hvilken først gennembrydes ved Modenheden.

Gloeosporium.

De af Stromaet dannede smaa Skiver udvikles under Værtplantens Overhud, som sprænges af de farveløse, enrummede, aflange eller ægformede, oftest lidt bønneformig krummede Knopceller, der træder frem som en farveløs eller svag laksfarvet Slimmasse. De smaa og uanselige Knopcellehobe udmærker sig i Regelen ved deres lyse Farve. Det er sandsynligvis Knopcelleformer, som hører til Bægersvampe. En Mængde parasitiske Arter findes paa vildtvoksende og dyrkede Planter, for hvilke en Del Arter er ret skadelige.

Gloeosporium nervisequium *(Fuckel).*

Den foraarsager en meget almindelig Sygdom hos Platanens Blade og bliver iøjnefaldende ved den brune Affarvning,



Fig. 243. ***Gloeosporium nervisequium (Fuckel).***
Et Platanblad med mørke Pletter langs Hovedribberne, foraarsagede af Svampen. $^1/_2$ nat. St.

der udgaar fra Hovedribberne og derfra breder sig, tildels netformig, langs Sideribberne over en større eller mindre Del af Bladene. Paa de affarvede Partier opstaar senere paa begge Bladsider, især paa Ribbernes Underside, de smaa, aflange, blegbrune Knopcellehobe. Den optræder fortrinsvis paa Platanus orientalis og gør ofte betydelig Skade, dels ved at mispryde Træerne allerede ved Midsommer, dels ved at bevirke et tidligt Bladaffald. De affaldne syge Blade bør tilintetgøres.

Paa Plataner optræder endvidere af og til hos os to andre Arter: G. Platani *(Mont.)*, som danner store, rundagtige, brune Pletter paa Bladene; paa den tilsvarende Underside findes talrige smaa, hvide Knopcellepuder. — G. valsoideum *Sacc.* angriber de unge Grene, især af P. occidentalis, paa hvilke der viser sig affarvede Partier, bedækkede med smaa rødbrune Vorter, der indeholder Knopcellerne. Talrige Aarsskud paa samme Træ angribes og visner om Foraaret, og staar da med halvt udviklede, døde Knopper. Nedskæring af de angrebne Skud bør foretages, saasnart Sygdommen opdages.

Gloeosporium Tiliae *Oudem.*

Den angriber Lindetræer, hvis Bladstilke og Bladribber bliver sortplettede og paa Bladpladen viser sig større, brune, sortrandede Pletter, paa hvis Underside de rødbrune Knopcellepuder dannes. Bladstilkene knækker let over ved de sorte Pletter, og allerede midt om Sommeren falder derfor talrige, endnu grønne Blade af. Hyppig hos os.

Gloeosporium Ribis *(Lib.)*.

Meget hyppig paa Bladene af Ribs, baade paa Ribs, Stikkelsbær, Solbær og Fjældribs, paa hvilken den fremkalder talrige, rødbrune, ofte sammenflydende Pletter, som snart paa Oversiden, snart paa Undersiden bærer de smaa Puder, der udsender den af pølseformede Knopceller bestaaende hvide Slimmasse. De angrebne Blade falder tidlig af, og Buskenes Evne til at frembringe Frugt svækkes.

Gloeosporium ampelophagum *(Pass.)*.

Den foraarsager en for Vinkulturen farlig Sygdom, som er berygtet i de vindyrkende Lande, under en Række forskellige Navne, af hvilke de hyppigste er: Anthraknose, Sortbrand,

Nebbia, og det er formentlig den samme Sygdom, som i danske Skrifter er kaldt »Kæntring«. Da Svampen ogsaa har været henført til Slægten Phoma, er Sygdommen ogsaa bleven kaldt »Phomasygdom«. Den opstaar paa alle grønne Dele af Vinstokken, især ved Grenleddene, paa Klasestilkene og dens Forgreninger, brune, tilsidst sorte Pletter, som efterhaanden breder sig, og i hvilke de smaa Knopcellepuder udvikler sig. Hos os optræder den især i Væksthuse paa blaa Druer, navnlig Frankenthaler, og foraarsager at Druerne bliver blege, blakkede, sure, tilsidst indfaldne og rynkede. Som Middel mod denne hyppige og farlige Sygdom anbefales at bortskaffe de syge Dele, at overbruse med Bordeaux-Vædske eller overpudre med Talk-Blaasten, dels før, dels straks efter at Blomstringen er endt.

Gloeosporium Lindemuthianum *Sacc. et Magn.*

Den farlige »Bønnesyge« foraarsager kresrunde, indfaldne Pletter paa de grønne Bælge af Havebønner (Phaseolus), sædvanlig mange Pletter paa samme Bælg, ofte af Størrelse som Bælgens Bredde. Hyferne trænger gennem hele Cellevævet og kan endog naa ind til Frøene, som bliver brunplettede, og det i Kimbladene indvandrede Mycel kan vokse videre næste Aar i de udviklede Kimplanter og saaledes brede Sygdommen; de fleste tidlig angrebne Bælge ødelægges dog fuldstændig, inden Frømodning kan finde Sted. De i Pletterne udviklede Knopceller spirer hurtig og kan allerede i mindre end en Uge frembringe nye Pletter paa friske Bælge. Det er især de nærmest Jorden siddende Bælge, der angribes, hvorfor Krybbønner lider mest heraf. Som de vigtigste Forholdsregler mod Sygdommen maa anbefales Udsæd af Frø, som ikke er angrebne, hvad der især let ses hos hvide Bønner, endvidere at dyrke Bønnerne paa et saavidt mulig luftigt Sted for at undgaa Jordfugtighedens Indflydelse, samt endelig Behandling med Bordeauxvædske. Undersøgelsen af denne Sygdom skyldes især *Frank*.

Gloeosporium Trifolii *Peck.*

Denne for Rødkløver skadelige Svamp er hidtil kun bemærket faa Steder hos os[1]), men synes at kunne blive ret farlig. Paa de grønne Blade viser sig visne Pletter, som hobe-

[1]) Jeg fik første Gang tilsendt syge Rødkløverplanter, som viste sig angrebne af denne Sygdom, fra Fr. Hansen i Askov, i 1895.

vis er besatte med de først gule, senere brune Knopcellepuder. Sygdommen begynder paa det Tidspunkt, da Kløveren skal til at strække sig, og der opstaar i Kløvermarken syge Pletter, som stadig udvider sig. Sygdommen er ellers kun kendt i Amerika, og det er derfor sandsynligt, at den er indført til os med amerikansk Kløverfrø.

Gloeosporium orbiculare *Berk.*

Den foraarsager Sygdom hos Agurker, Meloner og Græskar. Svampen begynder med at angribe Bladene, der bliver bulede og paa hvilke der viser sig kresrunde, bleggule Pletter med smaa Knopcellepuder, der udsender laksfarvede Ranker. Myceliet breder sig i Bladstilken, hvor der viser sig lange, gule Striber, hvorefter Bladene slappes og visner, endvidere i Stængler og Frugter, paa hvilke der optræder runde, bleggule, senere brune, indfaldne Pletter, dækkede med Knopcellehobe. I Følge Erfaringer her fra Landet har en gentagen Overpudring med Talk-Blaasten standset Sygdommen.

Gloeosporium cinctum *Berk.*

I vore Væksthuse er det ikke sjældent, at Bladene af forskellige Orkideer (f. Eks. Cattleja, Dendrobium, Stanhopea) misprydes af store, graabrune Pletter, begrænsede af mørkebrune Rande, ofte i Form af zebralignende Tværbaand, der kan brede sig over mere end Halvdelen af Bladet, begyndende fra dettes Spids. Paa de affarvede Partiers Overside ses de talrige, mørkere Knopcellepuder stillede koncentrisk eller i parallele Bælter.

Af andre Arter af Slægten Gloeosporium, som angriber vore dyrkede Planter, maa følgende fremhæves: G. acerinum *West.* danner større eller mindre, affarvede, uregelmæssige Pletter paa Bladene af forskellige Acer baade i Skov og Have. — G. quercinum *West.* frembringer allerede midt om Sommeren ofte talrige, uregelmæssige, brunlige, senere gulgraa Pletter paa Egens Blade; paa Undersiden af disse findes smaa Vorter, der ved Modenheden udsender en kort, gul Ranke af Knopceller; den er meget hyppig hos os, og den kan navnlig i Udkanten af Egeskoven give Træerne et vissent Udseende og selvfølgelig forringe dens Evne til at assimilere. — G. Fagi *(Desm.)* frembringer lignende Pletter paa Bøgeblade, men er mindre hyppig. — G. Carpini *(Lib.)* paa Blade af Avnbøg. — G. cylindrospermum *(Bonord.)* er meget hyppig paa Rød-

ællens Blade, hvor den frembringer runde, først brune, senere askegraa Pletter. — G. Salicis *West.* frembringer talrige smaa, mørkebrune, glinsende, lidt hvælvede Pletter, hvoraf de hvide Knopcelleranker bryder frem, paa Blade af Hvidpil og Skørpil; undertiden angribes næsten alle Blade paa samme Træ, saa at det faar et sortagtigt Udseende. — G. Tremulae (*Lib.*) danner meget iøjnefaldende, store graa Pletter paa Bladene af Bævreasp; i disse Pletter ses de talrige, smaa, mørkere Knopcellehobe stillede i koncentriske Krese. — G. Elasticae *Cke. et Mass.* foraarsager gule, senere brune Pletter paa Bladene af Ficus elastica i vore Væksthuse. — G. concentricum *Grev.* optræder undertiden ret ødelæggende paa Blade af Hvidkaal hos os; den har et meget kraftig udviklet, stærkt forgrenet Mycel, der frembringer koncentrisk stillede, brungule Frugtskiver med valseformede Knopceller; Kaalhovederne bliver meget løse og skøre. — G. Nymphæarum *Allescher* angriber forskellige i Akvarier dyrkede Arter af Nymphæa, hvis Blade paa Oversiden bedækkes af talrige, rundagtige, brune, mørkrandede Pletter, med smaa gule, housvorteformede Frugtskiver; den mispryder i høj Grad Bladene. — G. Thümenii *Sacc.* foraarsager gule, senere askegraa Pletter med koncentrisk stillede Knopcellehobe paa Oversiden af Bladene af forskellige Monokotyledoner i vore Væksthuse, saasom Aroideer, Pandaneer, Smilaceer. — G. graminum *Rostr.* danner talrige, smaa, brune Frugtskiver paa Blade af Rajgræs. — G. Dactylidis *Rostr.* danner brune Vorter paa Topgrenene af friskgrøn Hundegræs. — G. filicinum *Rostr.* er hyppig paa Løvet af forskellige Bregner, baade vildtvoksende og hvor de dyrkes i Haver, især paa Lastraea Filix mas, hvis Løv herved bliver forkrøblet og brunplettet med hvide Hobe af Knopceller. — G. Struthiopteridis *Rostr.* paa kultiverede Eksemplarer af Strudsvinge, hvis Løv herved misdannes, bedækkes af et hvidt Lag af Knopcellepuder paa hele Undersiden og visner tidlig.



Fig. 244. *Gloeosporium cinctum Berk.* Et Blad af Cattleja med mørke Tværbaand og parallele Rækker af Knopcellehobe. Lidt formindsket.

Myxosporium.

Denne Slægt afviger egentlig kun fra Gloeosporium ved alene at optræde paa Trægrene, under hvis Bark de blege, gulagtige eller rødlige Frugtskiver dannes; Barken hæves vorteformig i Vejret, sprænges, og Knopcellerne slippes ud i Form af en slimet Traad; Knopcellerne er enrummede, farveløse, ægformede eller bønneformede. Sandsynligvis er alle herhen hørende Arter snyltende; de angrebne Partier af Grene eller unge Stammer bliver indfaldne saa langt Myceliet gennemvæver samme, med en temmelig skarp Grænse, i Form af en fremstaaende, sædvanlig skraa Vælk, imod den friske Del. Arterne udskilles især ved Hjælp af Knopcellernes Form og Størrelse; praktisk sker det let ved Hjælp af Værtplanterne[1]).

M. Pyri *Fuckel* foraarsager paa levende Grene og unge Stammer af Pæretræer store affarvede og indfaldne Partier af Barken, som revner og sprækker, med skarp Begrænsning mod de sunde Dele; overalt i de syge Dele opstaar i Korklaget talrige smaa Vorter, som indeholder de tykt ægformede, med 1—2 klare Draaber forsynede Knopceller. Grenen gaar ud ovenfor det angrebne Sted og bør snarest nedskæres. Den anretter af og til Skade i Haven.

M. Mali *Bres.* ligner meget forrige Art, men optræder alene paa Æblegrene, hvoraf mange ofte gaar ud paa samme Træ, som Følge af Angrebet. De sædvanlig aflange Frugtskiver er først rødlige, men bliver tilsidst sortagtige. Den har flere Steder gjort en Del Skade hos os i Frugthaver.

M. Lanceola *Sacc.* optræder ret skadelig hos os i yngre Egebevoxninger, idet den angriber de endnu med jævn Bark forsynede unge Egestammer og Egegrene, hvor den fremkalder lange, affarvede, sædvanlig rødlige og skarpt begrænsede Partier af Barken. Heri viser sig en Del aflange eller lancetformede Vorter, hvis Bark sprækker paa langs, i Grenens Længderetning, hvorved den blegrøde Skive blottes. Knopcellerne er forholdsvis store og tenformede. Den angriber ogsaa de i Parkanlæg dyrkede, fremmede Egearter.

M. carneum *Lib.* angriber Stamme og Grene af 2—5aarige Bøge i Planteskoler, og har flere Steder her i Landet anrettet

[1]) Af denne i Plantepatologien hidtil næsten ganske forsømte Slægt har jeg i Tidsskr. f. Skovvæsen, Bd. 13, B, S. 90—99 (1901) beskrevet de Arter, der angriber Skovtræer.

ikke ringe Skade. Paa de angrebne Træer viser sig smaa blegrøde Puder, omgivne af den sprængte Bark. Knopcellerne er aflange og meget mindre end hos forrige Art. Som Følge af, at Planterne angribes i saa ung Alder, gaar de sædvanligvis ud, naar Svampen har faaet Indpas i samme.

M. devastans *Rostr.* er en for unge Birketræer skadelig Svamp. Den angriber især Vortebirk, og i Følge flere Meddelelser er større Arealer af Mosekulturer med Birk fuldstændig blevne ødelagte af denne Svamp i forskellige Egne af Landet. Det er især Træer paa indtil en halv Snes Aar, som bliver angrebne; Toppen visner, og nedenfor det angrebne Sted skyder ofte nye Skud frem, men idet Myceliet voxer nedefter, bliver ogsaa disse dræbte, og hele Træet gaar ud. Paa Barken viser sig talrige lysebrune, senere mørkere brune Skiver med aflange Knopceller, forsynede med to klare Draaber, der ved Modenheden træder frem i Form af korte, hvide Ranker. Den samme eller en meget lignende Art har jeg set angribe unge Acer Pseudoplatanus.



Fig. 245. *Myxosporium Lanceola Sacc.* En Egegren med et sammenfalden Parti, besat med aabne Pyknider eller Frugtskiver, der bryder ud gennem Barken. Nedenfor det angrebne Sted udgaar et friskt Skud.

M. salicinum *Sacc.* angriber 1—2aarige Skud af forskellige Arter Pil (Salix alba, viminalis, lanceolata, purpurea) og foraarsager, at Skuddene gaar ud. Jeg har set talrige kraftige Skud af Baandpil, som var angrebne ved Grunden af de fjor-

gamle Skud, der dræbtes straks efter Løvspring, saa at de stod hele Sommeren med visne Blade. De blegrøde Sporehobe er meget smaa, men talrige og tæt stillede i Pletter af 6—8 Ctms. Længde. Knopcellerne er aflange, lidt krummede.

Sjældnere og derfor mindre farlige er følgende Arter. M. griseum *Pers.* angriber Hasselgrene baade i Skov og Have. Jeg har i en Have i Nordsjælland set talrige Hasselbuske hensygnende i Juni Maaned, med tildels nylig udgaaede Grene og Rodskud, med visnede, halvt udviklede Knopper; Svampen viste sig ved Grunden af Skuddene. — M. alneum *Rostr.* har jeg kun truffet et enkelt Sted paa Hvidæl, hvis Grene af indtil 3 Ctm.'s Tykkelse gik ud: paa disse viste sig lange blegbrune, indfaldne Partier af blegbrun Farve, bedækkede med talrige, smaa af Barken dækkede Vorter, som indeholdt blege Frugtskiver med aflange, grynede, forholdsvis store (24—28 Mikrom. lange og 9—10 Mikrom. tykke) Knopceller. — M. Populi *(Lamb.)* danner lædergule, indfaldne Pletter paa Grene af Asp (Populus alba, canescens, tremula), med tætsiddende, blege Vorter, der indeholder de usædvanlig smaa, aflange Knopceller. — M. abietinum *Rostr.* angriber den nedre Del af unge, indtil en halv Snes Aar gamle Naaletræer, som hurtig visner ovenfor det angrebne Sted; i en Strækning af omtrent en halv Meter bliver Barken besat med utallige tætsiddende, smaa rødbrune, flade Skiver, der sprænger Barken og er beklædt med de temmelig store (22—28 Mikrom. l. og 8—12 Mikrom. t.), valseformede, lidt krumme, med grynet Indhold fyldte Knopceller. Den er bemærket hos os paa Douglasgran, Sitkagran og Lærk.

Entomosporium maculatum *Leveillé*[1]).

Den foraarsager en især for Pære-Vildstammer farlig Bladpletsyge, som i alt Fald fra Begyndelsen af Firserne er optraadt her i Landet.[2]) En Mængde Vildstammer i vore Planteskoler gaar ud i deres første 3—4 Aar som Følge heraf; jeg har i større Planteskoler set Tusinder af unge Pæretræer angrebne; i hele Bede med toaarige Pæretræer har det været vanskeligt at finde et eneste Træ, som var helt fri for Svampen. Straks efter Løvspring viser sig i Bladene talrige røde Stænk, som senere

[1]) Den er ofte i den plantepatologiske Literatur bleven kaldt Morthiera Mespili Fuckel, som dog er et nyere Navn, i alt Fald Slægtsnavnet, som maa vige for det ældre.

[2]) Samtidig begyndte den ogsaa at optræde i Sverige, se Eriksson »Bidrag till kännedomen om våra adlade växters sjukdomar«. 1885, S. 74.

bliver brune, tilsidst glinsende sorte; de angrebne Blade krummer sig og falder af, saa at Træerne allerede i Slutningen af Juli staar næsten nøgne, kun med en Dusk af Blade i Enden af Grenene. Ogsaa de unge Stammer og Grenene faar saadanne sorte Pletter, som her sædvanlig er noget aflange. I de omtalte røde Pletter findes Svampens Mycel mellem Cellerne, hvis Indhold herved farves rødt; i Midten af hver Plet opstaar en lille sort Vorte, idet der dannes et Stroma og Knopcellelag under Læderhuden, som løftes lidt og tilsidst sprænges, hvorved de meget ejendommeligt byggede Knopceller træder frem. Disse Knopceller er sammensatte af fire korsstillede, ellipsoidiske, farveløse Rum, af hvilke de endestillede og de to sidestillede bærer hver en lang Børste. I de nedfaldne Blade udvikles rimeligvis de egentlige Sporer om Vinteren; man har i saadanne Blade fundet en Kærnesvamp med Sporesække og torummede Sporer (Stigmatea Mespili *Sorauer*), men det er dog ikke tilstrækkeligt godtgjort, at den hører til Entomosporium. De forædlede Pæretræer viser stor Modstandskraft mod Svampen, og det er meget sjælden at Sygdommen gaar over fra Vildstammen paa Podekvisten; Svampen skal ogsaa kunne angribe selve Pærerne[1]), hvad der dog synes at være et sjældent Tilfælde. Som Midler mod denne Sygdom maa anbefales at foretage Podningen saa tidlig som muligt og dybt nede paa Grundstammen; endvidere at sammenrive og brænde de fra de syge Træer nedfaldne Blade, samt om Foraaret at nedskære og brænde de med Pletter besatte Grenspidser, da Myceliet kan overvintre i disses Knopper



Fig. 246. *Entomosporium maculatum Lév.* En Gren af en Pære-Vildstamme med sorte Svampepletter paa Bladene, lidt formindsket. Forneden tre Knopceller. 300 G. forst.

[1]) Se B. M. Duggar »Some important pear diseases« i Cornell Univers. Agricult. Experim. Station, Bullet. 145, 1898 p. 612.

og herfra ved Løvspringet trænge ind i de unge Blade. Hvor Jordbunden har været dybt behandlet og Træerne ikke staar for tæt, viser Sygdommen sig mildere. Af Kemikalier har Bordeauxvædske og især Celestevand vist sig virksomme mod denne Sygdom. Foruden paa Pæretræer optræder denne Svamp ogsaa paa Mispel og paa Cotoneaster (Bornholm).

Pestalozzia.

De mørke, smaa og uanselige Frugtskiver, der bærer Knopcellerne, udvikles under Overhuden, som løftes og sprænges. Knopcellerne er aflange eller tenformede med flere, hyppigst tre Skillevægge; de midterste Rum er brune, de yderste er farveløse; det øverste er bevæbnet med 1—3 børsteformede Vedhæng. Flere hertil hørende Snyltere er skadelige for Kultur- og Nytteplanter.

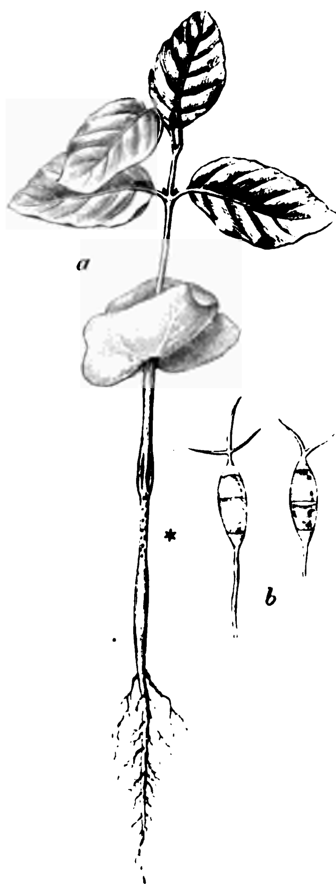


Fig. 247. *Pestalozzia Hartigii Tub.* a. En Bøgekimplante dræbt af Svampen, som viser sig ved *; $^1/_2$ nat. Størr., b. To Knopceller, 500 G. forst.

Pestalozzia Hartigii *Tub.*

Den anretter især Skade i Planteskoler paa 1—3aarige Planter, baade Løv- og Naaletræer. Der viser sig en Indsnøring af den spæde Stamme tæt ovenfor Jorden, hvor Barken udtørrer, medens Stammen sædvanlig svulmer noget op paa et Stykke ovenover Indsnøringen, ofte forsynet med Længdesprækker i Barken. Løvet gulner og hele Planten gaar snart ud. Paa det tynde Parti viser sig meget smaa, mørke Punkter, som bærer de ovenfor beskrevne, ejendommeligt byggede Knopceller. Den er først opdaget i Tyskland paa 1—3aarige Rødgraner og Ædelgraner, og paa disse er den ogsaa funden her i Landet, navnlig i større Mængde et Par Steder i Planteskoler paa Rødgran; ogsaa

Hvidgran har jeg set angrebet i større Antal i en Planteskole. Men jeg har ogsaa bemærket den mange Steder i Planteskoler paa Bøg, hvoraf en halv Snes pCt. blev dræbt paa et enkelt Aar. Det er især første Aars Bøge, som bliver angrebne, og Indsnøringen viser sig paa den hypokotyle Stængel. For at hindre en videre Smitte vil det være rettest at optage og brænde alle de i Planteskolen saaledes angrebne Planter.

Pestalozzia funerea *Desm.*

Den er Aarsag i en hos os hyppig optrædende Sygdom hos Træer af Cypresfamilien, saaledes hos Thuja, Biota, Cupressus, Cryptomeria, Retinospora, Salisburia, Chamæcyparis, Juniperus. Svampen optræder paa Grenene og ovenfor det angrebne Sted affarves alle Naalene, saa at hele Grene bliver først gule, senere brune. Knopcellerne, der afviger fra foregaaende ved at være femrummede, findes baade paa Grene og Blade. De syge Grene. der i høj Grad mispryder de angrebne Træer og Buske, bør snarest nedskæres og brændes.

Pestalozzia Guepini *Desm.*

Den angriber Bladene af Camellia japonica i Væksthuse, og den fremkalder affarvede, marmorerede Pletter, der ofte breder sig over den største Del af Bladpladen. Paa Pletterne viser sig senere smaa brune Vorter, fra hvilke udsendes en for blotte Øje sort, bugtet Ranke, bestaaende af de tæt sammenpakkede Knopceller, som er ten- eller kølleformede med fire Skillevægge; det øverste farveløse Rum ender med en Braad, der deler sig i 2—4 divergerende Børster.

P. compta *Sacc.* frembringer uregelmæssige, gule, rødrandede Pletter paa Oversiden af dyrkede Rosers Blade; de tenformede, firrummede Knopceller bærer i Spidsen en enlig lang Børste. — P. Coryli *Rostr.* danner talrige, brune Pletter paa Oversiden af friskgrønne Blade af Hassel; de femrummede Knopceller bærer i Spidsen en lang, krummet Børste. — P. Maculicala *Rostr.* fremkalder paa Bladene af Ulmus montana talrige, smaa, runde, straagule, brunrandede Pletter; de firrummede Knopceller bærer i Spidsen en tregrenet Børste. — Af tvivlsom Natur er et Par Arter, der menes at foraarsage gallelignende Svulster paa Træer, nemlig P. gongrogena *Temme*[1]), der angives at være Aarsag til nogle, ikke sjælden paa

[1]) Landwirtschaftl. Jahrb. XVI, p. 439, 1887.

Pilegrene forekommende Knuder; jeg har f. Eks. set saadanne optræde i Mængde i en Pileplantage ved Saxkøbing, især paa Salix viminalis, hvor enkelte Knuder opnaaede et Hønseægs Størrelse. Ved at anbringe afskaarne Grene i fugtigt Rum fremkom talrige Knopcellehobe, der lignede de af Temme beskrevne, men de brød frem lige saa vel paa ethvert andet Sted af Pilebarken som paa Svulsterne. — P. tumefaciens *Hennings*[1]) skal være Aarsag til de paa Grene af forskellige Arter Abies, ogsaa hos os optrædende

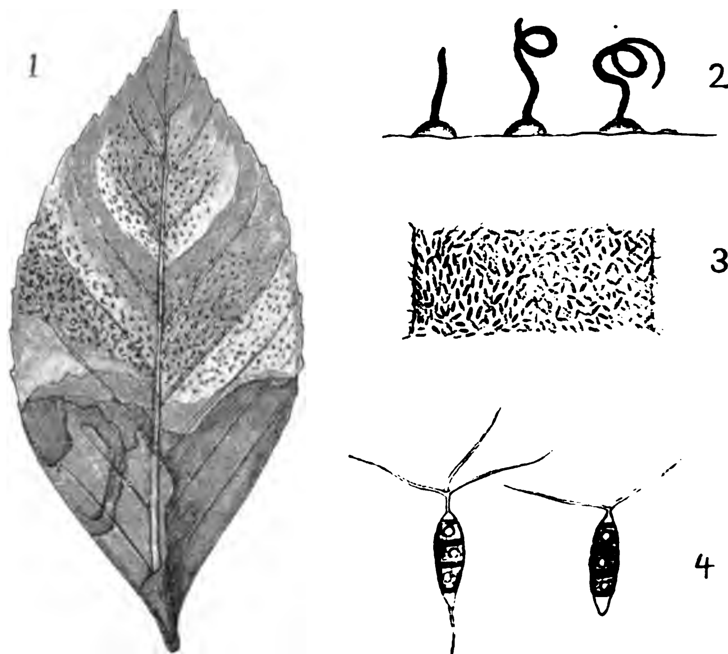


Fig. 248. *Pestalozzia Guepini Desm.*
1. Blad af Camellia, angrebet af Svampen. — 2. Ranker af Knopceller, 5 G. forst. — 3. Et Brudstykke af Ranken, 100 G. forst. — 4. To Knopceller, 500 G. forst.

knoldformede Fortykkelser; jeg har saaledes fra Frederiksværk[2]) modtaget Balsamgran med misdannede Forgreninger, der lignede krummede Fingre eller Hønsefødder. Jeg har dog ikke kunnet finde en saadan Svamp paa Svulsterne.

---

[1]) Verhandl. d. Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg, 37. Jahrg., p. XXVI.
[2]) Af Joh. Helms.

Actinonema Rosae *Lib.*

Rosens Straaleplet, som den kunde kaldes, danner paa Oversiden af Rosenblade runde, brunrøde eller violette Pletter, der tilsidst kan strække sig over hele Smaabladets Bredde. I disse Pletter viser sig de for blotte Øje synlige, straaleformede, grenede Hyfer, der breder sig til alle Sider, kun dækkede af Læderhuden, og som sender Forgreninger ned i Overhud og



Fig. 249. ***Actinonema Rosae Lib.***
Et Rosenblad med straaleformede Svampepletter paa Oversiden.

Cellevæv. I Pletterne ses endvidere nogle meget smaa, flade Skiver, der bærer de farveløse, torummede Knopceller, som tilsidst sprænger Læderhuden. Cellesaften i Bladene farves rødlig, Smaabladene falder tidlig af, og Svampen gør saaledes Skade baade ved at mispryde de dyrkede Roser og ved at svække dem. Sygdommen breder sig stærkt i Sommerens Løb, især i fugtigt Vejr, ved Hjælp af Knopcellerne, der i Løbet af en halv



Fig. 250. *Actinonema Rosae Lib.* Et enkelt Smaablad med radierende Svampehyfer paa Oversiden, lidt forst. — Forneden til venstre et optisk Snit gennem en Frugtskive, til højre tre Knopceller, 250 G. forst.

Snes Dage kan frembringe nye Straalepletter. Sygdommen kan ogsaa udbredes ved Okulering med Knopper fra syge Roser. Man modarbejder Sygdommen ved Indsamling og Opbrænding af det syge Løv om Efteraaret, samt ved Behandling af Rosenbuskene efter Løvspring med afsvampende Kemikalier.

Rodfiltsvamp. Rhizoctonia.

De hertil hørende Svampe holder sig næsten udelukkende til de angrebne Planters underjordiske Dele, Rod og Rodstok, som beklædes med det overfladisk krybende, violette eller brune Mycel, som er usædvanlig kraftig udviklet, og hvis Farve skyldes Indholdet af Hyferne, medens disses Vægge er farveløse. Formeringsorganer er meget ufuldstændig kendte og Svampenes systematiske Plads derfor meget usikker. De kendte Arter optræder især paa dyrkede Planter og er tildels meget skadelige.

Almindelig Rodfiltsvamp. Rhizoctonia violacea *Tul.*

Den udmærker sig ved sit smukt rødviolette Mycel, der som et tæt, iøjnefaldende Væv breder sig over alle de underjordiske Dele af Værtplanten. Fra disse usædvanlig kraftige Hyfer udbreder sig dels Myceltraade i Jordbunden, som angriber Naboplanterne, dels tyndere og farveløse Hyfer, som trænger ind i Rodens Cellevæv, hvorfra Svampen drager Næring. Herved dræbes Værtplantens Rod, saa at den i tørt Vejr visner hen eller i vaadt Vejr gaar i Forraadnelse. Overalt i dette røde Filtlag ses allerede med blotte Øje talrige mørkerøde eller næsten sortagtige Prikker, der under Mikroskopet viser sig at bestaa af et tæt, sklerotielignende Væv af de samme røde Hyfer. Saalænge Værtplanten er levende, finder man ikke noget For-

meringsorgan hos Svampen; men paa de henraadnende Rødder findes i de omtalte mørkerøde Puder en Del ellipsoidiske Knopceller med vinrødt Indhold, saa at de nærmest maa anses som en Form af Pyknider (se Fig. 251).

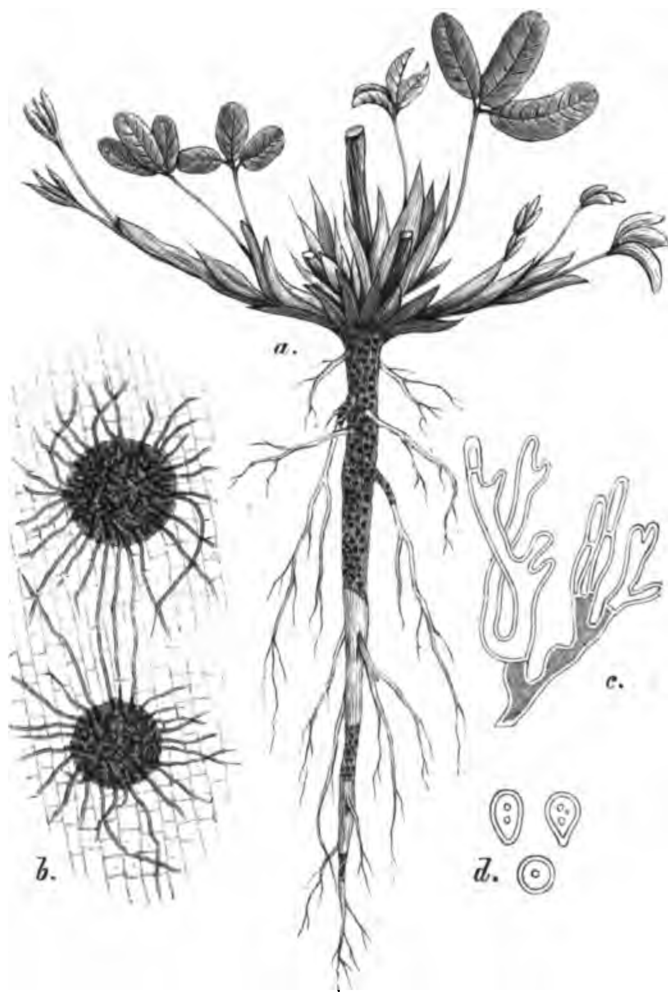


Fig. 251. Rodfiltsvamp. *Rhizoctonia violacea Tul.*
a. En Rødklover, hvis Rod er bedækket med Hyfefilt. b. To af de pyknide lignende Pletter, 100 G. forst. c. Brudstykke af Myceliet, 600 G. forst. d. Tre Knopceller, 800 G. forst.

Det synes at være en og samme Art, der angriber en Mængde højst forskellige Værtplanter[1]). Den har saaledes i

[1]) Se »Undersøgelser ang. Svampeslægten Rhizoctonia« af E. Rostrup, i Vidensk. Selsk. Forh. 1896.

visse Aar anrettet betydelig Skade paa vore Kløvermarker, hvor den angriber baade Rødkløver, Hvidkløver, Alsikekløver, Sneglebælg, Lucerne og Serradela. Planterne bliver slappe, faar affarvede, hængende Blade og gaar tilsidst ud. Efterat Hovedroden er dræbt, kæmper Planten undertiden en Tidlang for Livet ved fra den nederste Del af Stængelen og liggende Grene at udsende Birødder, men ogsaa disse bliver sædvanlig kort efter angrebne og dræbte af Svampen. Ved de i alle Retninger i Jordbunden udsendte Knipper af Hyfer smittes Naboplanterne, hvorved der opstaar syge og døde Pletter af Kløverplanter i Marken. Myceliet holder sig levende i Jorden Vinteren over og fortsætter sin Vækst det følgende Aar, hvorved den især bliver skadelig i fleraarige Kløvermarker og mangeaarige Lucernemarker.

Men ogsaa de saakaldte Rodfrugter: Foder- og Sukkerbeder, Kaalroer og Gulerødder, angribes ofte af denne Svamp, saa at hele Overfladen af den underjordiske Del bedækkes af den rødviolette Filt, og hele det ydre Parti af Roernes Cellevæv farves brunt; jeg har set Eksempler paa, at Halvdelen af de avlede Gulerødder var ødelagte af Svampen paa Jord, hvor der flere Aar i Træk var dyrket Gulerødder. Ogsaa de underjordiske Stængeldele af Kartoffelplanten, Asparges, Skalotløg og forskellige vildtvoksende Planter træffes, om end sjældnere, angrebne heraf. Endelig har jeg ogsaa i Planteskoler fundet et meget lignende Filtlag af rødlig Farve paa mange forskellige unge, hensygnende Løv- og Naaletræer; men det er dog usikkert om den paa disse fundne Filt hører herhen eller maaske snarere til en Rosellinia.

Hvad Forebyggelsesmidler angaar kan for det første bemærkes, at man maa undgaa at dyrke saadanne Rodfrugter, som overhovedet angribes af denne Svamp, flere Aar i Træk paa samme Jord, i alt Fald paa saadanne Marker, hvor Sygdommen har begyndt at tage fat. Det viser sig ogsaa, at Svampen især optræder paa vaad, stærkt bindende og udrænet Jord, eller hvor der er anvendt frisk Staldgødning eller Roefrøet er saaet sent. Ved Nedkuling af »Roerne« bør man omhyggelig vrage de angrebne, da Svampen vokser videre og breder sig i de lune Opbevaringsrum. I de mangeaarige Lucernemarker i Frankrig har man begrænset de angrebne Pletter ved i Tide at omgive dem med en Stikgrøft, omgrave Pletterne og tilsaaet dem med Græsfrø. Ved vore kortvarige Kløvermarker vilde en saadan Ringgrøft næppe være hensigtsmæssig, men det vil dog være rigtigt at omgrave de syge Kløverpletter og saa Græsfrø i dem.

Kartoflens Rodfiltsvamp. Rhizoctonia Solani *Kühn.*

Den danner ofte talrige, smaa, 2—5 mm. brede, mørkebrune Skorper paa Huden af Kartoffelknolde. Disse Skorper bestaar helt og holdent af en kompakt Masse af rødbrune, tykke og kortleddede Hyfer, uden Spor af Formeringsorganer. Herfra udsendes meget korte, blegere Hyfer, som dog ikke naar dybere end i Korklaget, saa at de sortagtige Skorper let kan afskrabes. Skaden bestaar væsentlig kun i at Kartoflerne, paa Grund af deres skurvede Udseende, taber deres Værdi som Spisekartofler, hvorimod de meget vel kan anvendes til Fabrikation af Stivelse og andre industrielle Øjemed. En Sygdom som i Jylland kaldes »Kalv i Kartofler«[1]) bestaar i en Samvirken af Smælderlarver og den her omhandlede Svamp, der ellers holder sig overfladisk, men som benytter de af Larverne frembragte Huller til at vandre ind i Knoldene, og idet de fylder Hullerne med det brune Mycel, ofte indtil Midten af Knoldene, dannes de sorte, sklérotieagtige Legemer, der giver Anledning til Navnet.



Fig. 252. *Rhizoctonia Solani Kühn.* En Kartoffel med en Del mørke Skurvpletter.

Turnipsens Rodfiltsvamp. Rhizoctonia fusca *Rostr.*

Denne hidtil kun lidet kendte Svamp optræder især paa Turnipsroer[2]), men jeg har dog ogsaa faaet meddelt Prøver af Barresroer, Kaalroer og Gulerødder, som var befængt med en Svamp, der ikke var til at adskille fra den oprindelige paa Turnips fundne. Den danner brune, hvælvede, filtede Puder

---

[1]) Meddelelse om denne Sygdom og Prøver af de angrebne Kartofler modtog jeg i 1898 fra Jægermester Krabbe, Hald.

[2]) De første Prøver af saaledes angrebne Turnips modtog jeg i 1892 fra Lærer R. Teglbjærg, Hørsholmegnen, og jeg beskrev Svampen i »Sygdomme hos Landbrugsplanter«, 1893, S. 125.

af 3—4 mm. i Tværmaal, ofte saa tætsiddende, at talrige saadanne flyder sammen til Skorper, et Par Ctm. brede og et Par mm. tykke, tilsidst næsten sorte og meget haarde. Skorpen bestaar alene af de kortleddede, grenede, brune Hyfer, med Indsnævring ved Leddene. Den trænger ikke ind i Roerne og forholder sig iøvrigt væsentligst som forrige Art.

Af andre til denne Gruppe hørende, paa Kulturplanter snyltende Svampe skal endnu kortelig omtales følgende:

Discella carbonacea *(Fries)* optræder paa Aarsskud af mange Arter Pil; Barken affarves og der viser sig talrige, iøjnefaldende, runde, glinsende sorte, svagt hvælvede Frugtskiver, som dannes under Læderkorken, som sprænges af; Knopcellerne er farveløse, tenformede og torummede. Den gør undertiden en Del Skade paa de smalbladede Pile, som dyrkes i industrielle Øjemed. Grene der iforvejen har lidt nogen Skade af Frost bliver særlig angrebne[1]).

Marssonia Secalis *Oud.* angriber Bladene af Byg, Rug og flere vildtvoksende Græsarter, i enkelte Aar ret hyppig; paa Bladene viser sig en Del større, elliptiske, hvidgraa, brunrandede Pletter, som især paa Undersiden bærer de smaa Skiver med farveløse, torummede Knopceller, hvis øverste Led er klokrummet. — M. truncatula *Sacc.* danner runde gule Pletter paa Blade af Acer campestre og Negundo. — M. Lonicerae *Harkn.* danner mange smaa, hvidlige, brunrandede Pletter paa Lonicera Xylosteum i Haver. — M. Sambuci *Rostr.* fremkalder store, brune, koncentrisk foldede Pletter paa Hyldeblade; de meget smaa Frugtskiver gule, kresstillede.

Phleospora har krukkeformede Beholdere med meget vid Munding, hvorved den adskiller sig fra den nærstaaende Septoria, og har som denne valseformede, men tykkere, med Skillevægge forsynede Knopceller, der bryder frem som hvide Slimmasser. — Ph. Ulmi *(Fr.)* er meget hyppig paa Ælmeblade, hvis Underside snart bedækkes af talrige hvide Hobe af fremtrædende Knopceller; Bladene visner tidlig. — P. Mori *(Lév.)* angriber meget hyppig Morbærblade (baade Morus nigra og alba), og gør navnlig stor Skade hvor man dyrker det hvide Morbærtræ til Føde for Silkeorme; der viser sig først lysegule, senere smudsigbrune, uregelmæssige Pletter, i hvilke de smaa Beholdere af Knopceller findes i Krese; Bladene tørrer hen og falder tidlig af. Sammenrivning og Opbrænden af de nedfaldne Blade maa anbefales. — P. Aceris

[1]) Jeg har oftere paa de af Svampen dræbte Grene fundet den til Kærnesvampene hørende Diaporthe salicella (Fr.), som ogsaa af Fuckel anses for at høre sammen med Discella carbonacea.

(Lib.) danner paa Oversiden af de friskgrønne Blade af Acer Pseudoplatanus talrige, smaa, begsorte Pletter; Knopcellerne træder frem som rødlige, slimede Ranker. — P. Oxyacanthae *(K. et S.)* viser sig som større, uregelmæssige, gule Pletter paa Bladene af Hvidtjørn; paa Undersiden af Pletterne ses de vorteformede Beholdere med de store Knopceller, som er forsynede med indtil 7 Skillevægge.

Toxosporium abietinum *Vuill.*[1]) danner smaa, linseformede, sorte Skiver paa brune Naale af Ædelgran, bærende de meget ejendommeligt formede Knopceller; de har nemlig Form af et stærkt krummet Aag, bestaaende af 6 Led, hvoraf de to midterste og største er brune, de ydre er farveløse[2]).

Coryneum Beyerinckii *Oudem.* angriber Grene af Træer, som hører til Stenfrugtfamilien, hos os bemærket paa Fersken- og Kirsebærgrene, især paa de endnu tildels grønne Aarsskud, der som Følge heraf bærer visne Blomster og kun halvt udviklede Blade. Der viser sig paa Skuddene, især ved Grunden af Knopperne, en gulbrun rund Plet, som kan naa rundt om hele Grenen og begrænses af en mørk rødbrun Rand. I disse Pletter ses talrige, smaa, sorte Puder af Knopceller, som er forholdsvis store, brune, puppeformede, firrummede. Den foraarsager Gummiflod, hvad der dog langt hyppigere foraarsages af Monilia. En snarest mulig Nedskæring af de angrebne Grene anbefales.

Cryptosporium leptostromiforme *Kühn* danner talrige, tætsiddende, smaa, lancetformede, sorte Pletter paa Stængelen af Gul Lupin; hver af de sorte Pletter er et Stroma, der indeholder flere Huler med stavformede Knopceller. Det er en ægte Snylter,

---

[1]) Det er aabenbart den samme Svamp, som jeg har beskrevet under Navn af Coryneum bicorne i Bot. Tidsskr. Bd. 22, p. 271 (1899), uden at kende det tre Aar tidligere af Vuillemin publicerede Navn i Bull. Soc. Myc. de France.

[2]) Denne Svamps Forhold til de dræbte Naale trænger til nøjere Undersøgelse. I Regelen ledsages den af en Kærnesvamp, som hidtil ikke vides at være beskreven og som jeg har kaldt Sphaerella Abietis. Den har valseformede, 50 Mikrom. lange og 10 Mikrom. tykke Sporesække med tæt sammenpakkede, torummede Sporer, som er ægformet-aflange, 13—16 Mikrom. lange og 5—6 Mikrom. tykke, det øverste Rum størst og med stærk Indsnoring mellem Rummene. Muligvis er Toxosporium en hertil hørende Knopcelleform. Det ser ofte ud som om Skuddene med de brune Naale havde lidt af Frost og at Svampen optraadte som Raadsvamp; men man finder ofte Skud med levende og dræbte, med Svampen besatte Naale, blandede mellem hverandre, hvor Skuddene aabenbart ikke var dræbte af Frost. Jeg har i de senere Aar bemærket dette Angreb paa 10—20aarige Ædelgraner flere Steder baade i Fyn og paa Sjælland, ligesom jeg ogsaa har faaet Meddelelser fra Skovrider O. Bloch om et saadant Angreb i Store Hareskov.

som med sine Spirehyfer trænger ind i den levende Lupin, breder sig i alle dens Dele og fortsætter Væksten i den dræbte Plante. Den kan optræde ret ødelæggende, saa at undertiden Halvdelen af Planterne dræbes før eller under Blomstringen[1]).

bb. *Tuberculariaceae.*

Stromaet, der bærer Knopcellerne, er fra Begyndelsen frit stillet paa Overfladen af Plantedelene, sædvanlig af voxagtig eller noget slimet Beskaffenhed. Gruppen har faaet Navn af Slægten Tubercularia, hvoraf den vigtigste dog er paavist at være en Knopcelleform af Nectria og derfor behandlet under denne. De fleste er Raadsvampe, men enkelte optræder ogsaa parasitisk, dog ikke af større Betydning for dyrkede Planter.

Slimskimmel. Fusarium.

Dens vigtigste Kendetegn er, at Knopcellerne er tenformede, ofte seglkrummede, sædvanlig forsynede med flere eller færre Skillevægge. Det slimede eller paa et vist Udviklingstrin uldede Lag er i Begyndelsen farveløst, men antager snart en gul, orange eller højrød Farve.

Fusarium anrantiacum *(Link)*, Melonskimmel, angriber baade Stængel, Blade og Frugter af Melonplanten i Form af gulagtige eller blegrøde, slimede, vortede og rynkede Lag, som paa Bladene følger de store Ribber, paa hvis Underside de især træder frem; Knopcellerne er maaneformet krummede, i begge Ender tilspidsede. Jo tidligere Svampen indfinder sig, des større Skade gør den. Overbrusning i Tide med Bordeauxvædske anbefales.

Fusarium Solani *(Mart.)* danner hvide, uregelmæssige, uldede Puder paa Kartoffelknolde, i hvis Indre de farveløse, tynde, leddede Hyfer breder sig baade imellem og indeni Cellerne og foraarsager en Brunfarvning og Forraadnelse; Knopcellerne er aflang-tenformede, lidt krummede, sædvanlig med tre Skillevægge. Den har tidligere kun været anset for en Ledsager af de af andre Svampe foraarsagede Sygdomme, men i Følge de af *Wehmer*[2]) anstillede Forsøg kan Svampen trænge ind i den sunde Knold gennem et lille Saar, og

---

[1]) De første Meddelelser om denne Svamps Optræden her i Landet modtog jeg i 1892 fra Lyngby af K. Hansen.

[2]) Centralbl. f. Bakteriologi, Parasitenkunde u. Infektionskrankh. III. Bd., S. 727 (1897).

bringe Knolden i den Tilstand man kalder »tør Forraadnelse«. Svampen kan allerede optræde paa Marken, men er dog hyppigere og gør større Skade i Opbevaringsrummene.

Fusarium Betae *(Desm.)*, Bedens Slimskimmel, angriber af og til Beder (baade Foderroer og Sukkerroer), idet den optræder paa de iøvrigt friske Roer som gule, slimede eller kødede, uregelmæssigt formede, rynket-foldede Lag, bestaaende af de stærkt grenede, kun med faa Tværvægge forsynede Hyfer. Disse Lag bliver flere Ctm. brede, udvikler paa den fri Overflade talrige, tenformede, lidt krummede, rødlige Knopceller, som tilsidst faar nogle faa Tværvægge; fra Lagets nedad vendte Side sendes farveløse Hyfer mer eller mindre dybt ind i Roens Kød. Svampen synes at kunne foraarsage Udvækster paa Roen; saadanne er i alt Fald hyppig beklædte med det beskrevne, slimede Lag. Svampen kan allerede optræde paa de unge Planter i Begyndelsen af Juli, og mange gaar ud som Følge heraf. Paa Frøroer anretter den undertiden betydelig Skade, og i Kulerne ødelægger den mange Runkelroer om Vinteren.

Fusarium Brassicae *Thümen*, Turnipsens Slimskimmel. Den danner paa Turnipsens Roe orangegule, runde Pletter med en Diameter paa 5—6 Ctm., bestaaende af et kødet, kruset-bølget Lag af Hyfer; i Randen er Laget lysere og spindelvævsagtigt, paa Overfladen bærer det talrige maaneformede Knopceller. Hyferne naar dybt ind i Roen, farver Kødet rødt og bringer det i Forraadnelse. Svampen er ogsaa bemærket paa Kaalroer, Knudekaal og Grønkaal, men den har hidtil ikke havt videre økonomisk Betydning.

Fusarium avenaceum *Fries*[1]), Sædens Slimskimmel. I vaadt Høstvejr optræder den meget almindelig paa Aks og Toppe af alle vore Kornarter, især paa Lejesæd og paa opbundne Neg, i Form af kødede eller slimede rødgule Puder, varierende fra laksfarvede til teglstensrøde; træffes under lignende Forhold paa forskellige Græsser og forringer Halmens og Høets Værdi som Foder. Optræder ogsaa hyppig paa Stubmarken, hvor den danner en hvælvet Pude eller Hætte over Halmstubben. Under Maltgøringen faar Bygget ofte pletvis en rød Farve, hidrørende fra denne Svamps Hyfer, der ogsaa trænger ind i Kornets Indre, hvorved Melet farves rødligt. Ogsaa paa spirende Byg og Havre har jeg set et ganske lignende Hyfevæv at brede sig over de unge Stængler, ligesom de skød frem af Jorden, og bredende sig over Naboplanterne som et rødligt Skimmellag. Nogle af Hyfeleddene udvikles til ellipsoidiske

---

[1]) Dette Navn blev allerede publiceret i 1832; senere er Svampen bleven omtalt og beskrevet under mange andre Navne, bl. a. blev den i 1840 af Liebman benævnt Fusarium Tritici (Tidsskr. f. Landøkonomi).

Klamydosporer; senere danner Myceliet et tættere bomuldsagtigt Filt om Planterne, og der udvikles nu en rigelig Mængde af først aflange og firrummede, senere seksrummede, tyndt tenformede, buekrummede Knopceller. En Del af de saaledes befængte Planter gaar ud. Det maa antages, at Angrebet paa unge Kimplanter skyldes nogle ved Sædekornet hængende Knopceller, hvilket ogsaa stemmer med den Erfaring, at denne Slimskimmel ikke viser sig efter Udsæd af afsvampet Korn.

Fusarium Blasticola *Rostr.*[1]) angriber Kimplanter af forskellige Naaletræer i Planteskoler. Tæt ovenfor Jorden angribes Stænglerne af en slimet, hvid Filt, som i fugtigt Vejr kan brede sig over hele Planten og videre over paa Naboplanterne. Stænglerne bliver herved brune og slappe, de falder om og gaar ud; det viser sig at de er gennemvævede med grenede og ledede Hyfer, og paa Overfladen dannes Knopceller af den for Slægten karakteristiske Form. Jeg har her i Landet kun set den paa Bjærgfyr[2]). For at bekæmpe Sygdommen anbefales at undgaa for megen Fugtighed ved ikke at bruge Dækmateriale mere end nødvendigt, ved at opluge og brænde de syge Planter, saasnart saadanne viser sig, og ikke bruge Bede, hvori Sygdommen har vist sig, til Udsæd det følgende Aar.

Det skal endnu bemærkes, at den tidligere omtalte Sneskimmel (se Side 342) i Følge de nyeste Undersøgelser af *Sorauer*[3]) maaske rettest bør henføres til denne Slægt og kaldes Fusarium nivale *Sor.*

cc. *Mucedineae.*

De mangler et saadant Stroma, som findes hos de to foregaaende Grupper, saa at Frugthyferne er stillede frit, for de parasitiske Arters Vedkommende brydende frem gennem Spaltaabningerne. Baade Hyfer og Knopceller er farveløse eller dog lyst farvede.

---

[1]) Sygdommen blev først beskreven af R. Hartig i 1892 (Forstl.-naturw. Zeitschr. 1. Jahrg. p. 432), men han gav den intet Navn. Jeg beskrev den i Gartner-Tid. 1895, S. 122 under ovenanførte Navn. Tubeuf har kaldt den Fusoma parasiticum, men da Fusoma næppe lader sig adskille fra Fusarium, og da der iforvejen eksisterer en F. parasiticum, finder jeg det rettest at benytte det af mig givne Navn.

[2]) Jeg modtog første Gang Meddelelse om denne Svamps Optræden og Prøver af angrebne Kimplanter fra C. Mariboe i Fredericia.

[3]) Mittheil. d. d. Landwirtschafts-Gesellschaft, 1901.

Ramularia.

Gennem Spaltaabninger paa Undersiden af Værtplantens Blade frembryder Knipper af farveløse, korte Hyfer, der bærer en eller flere Knopceller, i sidste Tilfælde saaledes, at den første afsnøres før den næste bryder frem. Knopcellerne er aflange eller valseformede, sædvanlig med 1—3 Skillevægge; de Arter, hvis Knopceller mangler Skillevægge, har man henført til en egen Slægt (Ovularia), hvad der dog næppe er tilstrækkelig Grund til. De angrebne Blade er kendelige ved at der paa Oversiden viser sig rundagtige, blege Pletter, hvis tilsvarende Underside er bedækket med de for blotte Øje synlige hvide Knopcellehobe. En Mængde Arter findes paa vildtvoksende Planter, men ogsaa adskillige Kulturplanter angribes, om end som oftest af ringere Betydning.

Ramularia Betae *Rostr.* [1])

Paa Bladene af Foderbeder (især Barresroer) ses meget hyppig talrige (undertiden over 300 paa samme Blad), runde, rødviolette Pletter, hvis Midte paa begge Bladsider er hvid af de frembrydende Hyfer og Knopceller. Pletterne bliver sædvanlig 3—4 mm. i Tværmaal, og ofte er over den halve Bladplade optaget af disse ikke assimilerende Pletter. Knopcellerne er valseformede, 10—25 Mikrom. lange og 4—5 Mikrom. tykke, de mindre enrummede, de større med en enkelt Tværvæg. Da den undertiden optræder i saadan Mængde, at Flertallet af Bladene paa Marken er saaledes angrebne, gør den aabenbart en Del Skade [2]).

Af mindre Betydning er følgende Arter: Ramularia rosea *(Fuckel)* paa levende Blade af forskellige Arter Pil; paa Oversiden ses brune, kantede Pletter, paa Undersiden rødlige Hobe af tenformede Knopceller. — R. sambucina *Sacc.* danner rundagtige, askegraa, rødrandede Pletter paa Hyldeblade. — R. Armoraciae

---

[1]) Jeg har beskrevet denne Svamp i Bot. Tidsskr. Bd. 22, S. 272 (1899) og i Tidsskr. for Landbrugets Planteavl, Bd. 6, S. 45 (1899).

[2]) At denne Svamp ikke er kendt i Udlandet eller i alt Fald ikke omtalt i den fremmede Literatur ligger rimeligvis ikke i at den mangler der, men snarere i at den forveksles med den habituelt meget lignende Ceocospora Beticola; men denne er dog mikroskopisk let at adskille fra hin ved at Knopcellerne er flere Gange saa lange, naaleformigt tilspidsede og forsynede med flere Tværvægge.

Fuckel foraarsager talrige, tætsiddende blege Pletter paa Bladene af Peberrod, undertiden i saadan Mængde, at over Halvdelen af Bladpladen herved destrueres. — R. lactea *(Desm.)* danner kresrunde, mælkehvide Pletter, omgivne af en brunlig Ring, paa Bladene af forskellige Arter Viola. — R. sphæroidea *(Sacc.)* danner rødbrune Pletter paa Bladene af Lotus og Vicia villosa; Undersiden af

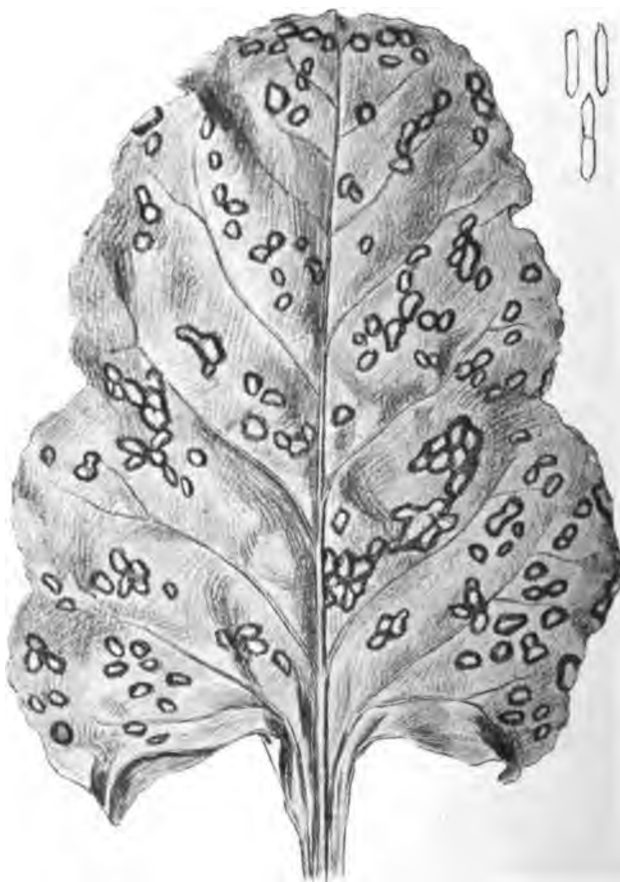


Fig. 253. *Ramularia Betae Rostr.*
Blad af en Foderbede med talrige Svampepletter, noget formindsket. — Foroven tre Knopceller, 600 G. forst.

Pletterne bedækkes med et snehvidt Lag af korte, knippestillede, bugtede Hyfer, som oventil er forsynede med spidse Vorter, der bærer de ellipsoidiske Knopceller; den forringer Planternes Værdi som Foder en Del, naar de fleste Blade bliver saaledes plettede, hvad der ofte er Tilfældet naar Eftersommeren er vaad. — R. Ono-

brychidis *Allescher* angriber Esparsette. — R. Primulae *Thümen* er hyppig paa dyrkede og vildtvoksende Primula veris, paa hvis Blade opstaar store, blege Pletter. — R. variabilis *Fuckel* frembringer uregelmæssige, affarvede Pletter paa Blade af Digitalis. — R. Cynarae *Sacc.* har anrettet stor Skade paa Artiskokker i Frankrig, idet de angrebne Blade visner, og Blomsterkurvene bliver da smaa; den optræder ogsaa paa Silybum marianum hos os.

Mycogone perniciosa *Magnus.*

De til Mycogone hørende Svampe har Klamydosporer, der bestaar af to Rum, et mindre, som bæres af Frugthyfen, og ovenfor dette et større, vortet og sædvanlig farvet, kugleformet Rum. De snylter alle paa større, kødfulde Svampe, og er sandsynligvis et til Hypomyces (Nectriaceae) hørende Formeringsorgan. En af den ovennævnte Art foraarsaget Sygdom hos dyrkede Champignons (Psalliota campestris) anretter store Ødelæggelser paa Champignons-Kulturer i Frankrig, og er der bekendt under Navn af »la mole«; den er ogsaa bemærket flere Steder i saadanne Kulturer her i Landet. De angrebne Champignons bliver misdannede paa forskellig Vis, standses i deres Udvikling, og man kan ofte ikke skelne mellem Stok og Hat, saa at de faar ydre Lighed med Bovister. De gennemvæves af et hvidt Mycel og bærer paa Overfladen de omvendt ægformede, rødlige Sporer. De angrebne Svampe gaar snart i Forraadnelse. Man bør fjerne og tilintetgøre de saaledes misdannede Champignons, helst tillige hele den syge Champignonstørv, for at standse Udbredelsen af Sygdommen. Man har i Frankrig med godt Resultat desinficeret de angrebne Kulturer med Svovldampe eller med 2 pCt.-holdig Lysolvand.

dd. *Dematieae.*

Ligesom hos Mucedineae mangler denne Gruppe et Stroma og har frit stillede Frugthyfer, men den afviger fra hin ved at baade Hyfer og Knopceller, eller dog det ene af disse Organer, har farvede, lysere eller mørkere, brune Vægge, saa at de danner et mørkt, skimmelagtigt Væv over de angrebne Plantedele.

Cercospora.

Denne Slægt afviger væsentlig fra Ramularia ved at have blegbrune Hyfer og Knopceller, og ved at disse sidste altid er

tyndere mod Spidsen, langstrakt kegleformede eller naaleformede, ofte lidt krummede og altid forsynede med en Række Skillevægge.

C. microsora *Desm.* foraarsager allerede midt om Sommeren talrige, smaa, sodbrune Pletter paa de grønne Lindeblade (baade Tilia grandifolia og T. parvifolia), som derefter snart gulner og falder af; paa Pletterne findes de lange, 4—6rummede, olivenbrune Knopceller. Især i fugtige Somre kan den give hele Lindealleer et misligt Udseende og allerede i August kan de staa helt bladløse. En Sammenrivning og Tilintetgørelse af de nedfaldne Blade vil være at anbefale som Forebyggelsesmiddel for følgende Aars Vedkommende.

C. Myrti *Erikss.* fremkalder uregelmæssige, røde Pletter paa Oversiden af Myrtens Blade; paa den tilsvarende Underside viser sig de mørke Skimmelhobe, bestaaende af knippestillede Hyfer, der bryder ud af Spaltaabningerne og bærer de lange, lidt buekrummede, spidse, med 3—5 Skillevægge forsynede, brune Knopceller. Svampen foraarsager at de angrebne Blade falder af. Den optræder af og til paa Myrter i Væksthuse.

C. Viticola *(Cesati)* danner paa Vindruebladene rundagtige, omtrent en Ctm. brede, lysebrune Pletter, paa hvis Underside ses de knippestillede, brunlige Frugthyfer, som i Spidsen bærer de naaleformede, med 3—5 Tværvægge forsynede, olivenfarvede Knopceller. I vindyrkende Lande gør den en Del Skade, men den optræder ogsaa hos os, baade i det fri og i Væksthuse.

C. Resedae *Fuckel.* Paa Bladene af Reseda odorata danner den talrige smaa, straagule, runde Pletter, med prikformede, sorte Tuer af de meget lange, naaleformede, næsten farveløse Knopceller paa brune, knippestillede Hyfer. Da sædvanlig samtlige Blade i hele Bede bliver saaledes angrebne, gør den undertiden en Del Skade i Handelsgartnerier, saaledes flere Steder i Københavns Omegn baade paa Friland og i Koldhuse. I Amerika, hvor den er optraadt meget heftigt, har man med godt Resultat bekæmpet den med Bordeaux-Vædske.

C. Apii *Fres.* foraarsager brune Pletter paa Bladene af Selleri, Persille, Pastinak og Gulerod, paa Undersiden findes de knippestillede, brune Hyfer med lange og spidse, næsten farveløse Knopceller.

C. radiata *Fuckel* danner mørkebrune Pletter paa Bladene af Rundbælg, Anthyllis vulneraria.

C. Beticola *Sacc.* ligner habituelt meget den ovenfor (S. 601) beskrevne Ramularia Betae, med hvilken den vistnok i Almindelighed

forveksles. Den omtales i Literaturen som hyppigt optrædende paa Bede, især Sukkerroer, i Udlandet[1]).

Coniosporium filicinum *Rostr.*[2]). Jeg har fra flere Handelsgartnerier faaet tilsendt Eksemplarer af Pteris cretica, som overalt paa Løvet havde smalle, brune Tværbaand, som fulgte Sideribberne og som var bedækket med talrige, brune, enrummede, ellipsoidiske (8—10 Mikrom. lange, 5—6 Mikrom. tykke) eller kugleformede (6—8 Mikrom. tykke) Knopceller. Den mispryder i høj Grad Planterne.

Bispora monilioides *Corda.* En Tømmersvamp, der ses meget hyppig paa Bøgeved, især paa Snitfladen af Bøgestammer, hvor den viser sig som kulsorte, fløjlsagtige Striber, der hovedsagelig gaar i radial Retning. Den bestaar af meget korte Frugthyfer, som bærer de tøndeformede, torummede, sodbrune Knopceller, stillede i Kæder. Dens Hyfer trænger temmelig dybt ind i Veddet og farver det sortagtigt i flere Ctm.'s Dybde.

Heterosporium.

Den afviger væsentligst fra de øvrige Slægter af Dematieae ved at de valseformede eller aflange, med to eller flere Skillevægge forsynede Knopceller er vortede eller piggede, medens de andre har glatte Knopceller.

Heterosporium echinulatum *Berk.*

Den foraarsager en ret farlig Sygdom hos Havenellike (Dianthus Caryophyllus), og hvor den optræder, breder den sig ofte til alle Eksemplarer af denne Plante. Den fremkalder kresrunde, blaagraa Pletter, som viser sig paa begge Sider af Bladene; efterhaanden bliver Pletterne mørkere i Midten, og

[1]) I Følge Frank's Undersøgelser (Centralbl. f. Bakteriologi, 2. Abth. III. Bd. 1897, S. 754) optræder den hyppig paa selve Frugthovederne af de frøbærende Beder, og de her overvintrede Knopceller skal kunne spire om Foraaret og med Frøet føre Sygdommen ud i Marken, hvorfor Frank anbefaler Afsvampning af Bedefrøet ved at lade det ligge i et Døgn i en 2—4 pCt.-holdig Bordeauxvædske, hvorefter det afskylles i Vand og udbredes til Tørring.

[2]) Jeg har beskrevet denne Svamp i Gartn.-Tid. 1898, S. 231. I Væksthuse er flere Hundrede Planter gaaet til Grunde som Følge af Angrebet.

der dannes koncentriske Ringe, der stikker stærkt af mod Bladenes i Begyndelsen af Sygdommen endnu ensformig grønne Farve. Pletterne er gennemvævede af farveløse Hyfer, der gennem Spaltaabninger paa begge Bladsider udsender Knipper af olivenbrune, kraftige, knudrede Hyfer, som i Spidsen af Grenene bærer de forholdsvis store, 3—4-rummede, aflange, brune Knopceller. Nellikerne skæmmes stærkt ved dette Angreb, Bladene visner tidlig og Blomsterne kommer sjælden til Udvikling. Det

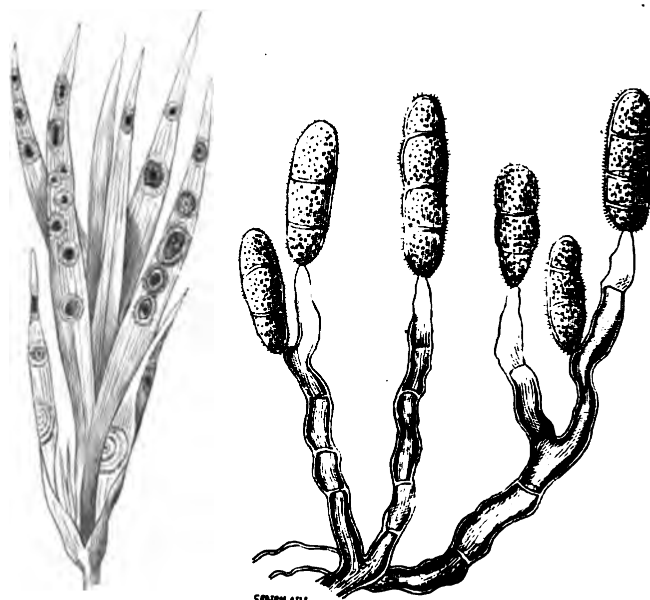


Fig. 254. *Heterosporium echinulatum* (*Berk.*).
En Gren af Havenellike med Svampepletter paa Bladene. Ved Siden et Knippe af Frugthyfer med Knopceller i 400 Ganges Forst.

anbefales at nedskære og brænde de først angrebne Skud, samt at dyrke Nellikerne saa tørt og luftigt som mulig.

Heterosporium gracile *Sacc.* danner aflange eller lancetformede, blege, brunrandede Pletter paa begge Bladsider af forskellige i Haven dyrkede Arter af Iris og Gladiolus; paa de affarvede Pletter bryder de 3—4-rummede, olivenfarvede Knopceller frem.

Heterosporium Allii *Ellis* danner aflange, af Knopcellerne graapudrede Pletter paa Stængler af forskellige Løgarter; jeg har i Haver bemærket den paa Skalotløg og Hvidløg.

Heterosporium graminum *Rostr.* optræder ikke sjælden baade paa Blade og Aks af Hvede; jeg har ogsaa bemærket den paa Hundegræs. De brune, bugtede Hyfer bærer aflange, 3—4-rummede, brune, rue Knopceller. Da jeg kun har truffet den i Forbindelse med andre Svampe, navnlig Rust, er det vanskeligt at sige hvilken Rolle denne Svamp spiller med Hensyn til Planternes sygelige Udseende.

Meget lignende Former af Heterosporium har jeg fundet paa levende Blade af Amerikansk Rødkløver, Bede og Grønkaal.

Helminthosporium.

De hertil hørende Arter udmærker sig ved at have valseformede eller tenformede, flerrummede, brune, glatte Knopceller. Man har under Navn af *Napicladium* udskilt en Del Arter, som dog væsentlig kun adskiller sig fra de andre ved at være parasitiske, saa at der vel næppe er tilstrækkelig Grund til at bevare denne Slægt, især da det i mange Tilfælde er vanskeligt at afgøre om Svampen optræder som Snyltesvamp eller Raadsvamp. De til Napicladium hørende Arter skulde have mindre stive Frugthyfer, men ogsaa i denne Henseende findes Overgange. Sandsynligvis er Helminthosporier Knopceller, der tilhører Pleospora.

Byggets Stribesyge. Helminthosporium gramineum *Rbh.*

Den Svamp, som foraarsager »Stribesyge« hos Byg, har jeg tidligere i Landbrugsliteraturen benævnt *Napicladium Hordei*, men i Følge de omfattende Undersøgelser, som er anstillede af Dr. *Kølpin Ravn*[1]), maa den anses for at være identisk med den tidligere i Rabenhorsts Exsiccatværk benævnte Helminthosporium gramineum, hvilket Navn ogsaa er benyttet af *Eriksson*[2]) og senere af andre Forfattere. De af disse givne Beskrivelser er ikke saa tydelige, at man heraf med Sikkerhed kan slutte, om det er denne eller den følgende Art, der er ment; men det nævnte Resultat er opnaaet ved Undersøgelse af Originaleksemplarer fra de nævnte Forfattere.

[1]) »Nogle Helminthosporium-Arter og de af dem fremkaldte Sygdomme hos Byg og Havre« i Bot. Tidsskr. 23. Bd. S. 101—322, 1900 (en Doktordisputats). Den samme Begrænsning og Nomenklatur af de tre paa Byg og Havre optrædende Arter, som nævnte Forfatter har slaaet fast, har jeg ogsaa benyttet her.

[2]) Fungi parasitici scandinavici exsiccati. Fasc. IV, 187 (1886).



Fig. 255. *Helminthosporium gramineum Rbh.*
En ung, stribesyg, 6-radet Bygplante, midt i Maj. Til højre et stribesygt Blad, midt i Juni.

De angrebne Bygplanter bliver stærkt hemmede i deres Længdevækst, naar sjælden til Skridning, og da kun med golde Aks (Fig. 256), visner tidlig og bliver overhovedet fuldstændig værdiløse. Planterne er endvidere let kendelige ved at alle Bladene bliver ejendommeligt hvidligt eller gulagtigt stribede paa langs, saa at de minde om det i Haverne dyrkede »Baandgræs«, dog med mindre skarpt fremtrædende Striber. Disse Længdestriber bliver snart begrænsede af brune Rande og Striberne bliver mere uregelmæssige. De angrebne Blade bliver meget tilbøjelige til at spalte og flosse paa langs (Fig. 256). I fugtigt Vejr bedækkes Bladene med et graaligt Støvlag, som bestaar af korte Frugthyfer, der hver bærer en valseformig eller aflang, med indtil 7 Tværvægge forsynet Knopcelle, der i Begyndelsen er gul, senere olivenfarvet eller brun. Disse Knopceller sidder meget løst og føres snart bort af Vinden. Vedligeholdelsen af Svampen fra Aar til andet sker sandsynligvis ved at nogle af disse Knopceller naar til de iøvrigt sunde Bygaks og bevares paa en eller anden Maade i Bygkornenes Skal til næste Foraar. Naar den udsaaede Byg spirer, trænger da en af de nævnte Knopceller udviklet Hyfe ind i den unge Kimplante og fremkalder Stribe-

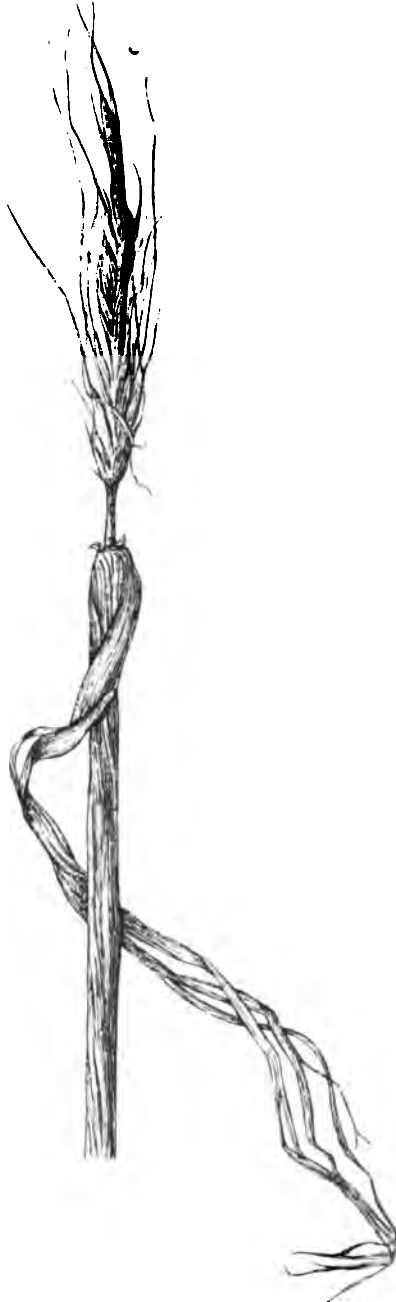


Fig. 256. ***Helminthosporium gramineum Rbh.***
Et stribesygt Skud af 2radet Byg med optrævlet Bladplade og udskredet men goldt Aks.

sygen, idet Myceliet gennemvæver hele Værtplanten. Denne Svamp forholder sig altsaa, med Hensyn til dens Angreb paa Værtplanten, paa ganske lignende Maade som de paa Sæden optrædende Brandsvampe, hvilke den ogsaa ligner med Hensyn til, at der ikke finder Smitte Sted fra Plante til Plante i Sommerens Løb, men kun den ene Gang om Aaret, ved Byggets Spiring. Derfor findes ogsaa de stribesyge Planter jævnt fordelte i Marken og bliver mindre iøjnefaldende end i de mange Tilfælde, hvor Sygdommen, paa Grund af sin smitsomme Evne, optræder pletvis. Den betydelige Skade, denne Svamp anretter i vore Bygmarker, fremgaar af, at ofte 10 pCt., undertiden endog 20—30 pCt. af Bygplanterne i Marken bliver angrebne og ødelagte. I Følge de hidtil foreliggende Erfaringer er det især Seksradet Byg og Opret toradet Byg, der angribes stærkt af Stribesyge, medens Nikkende toradet Byg lider mindre heraf. Forsøg har endvidere vist, at Stribesygen optræder rigeligt, naar Saaningen falder i en kold Periode, derfor i Regelen stærkest ved tidlig Saaning. Endvidere har anstillede Forsøg vist, hvad man kunde vente efter den Maade, paa hvilken den opstaar i Marken, at Afsvampning efter den Jensenske Varmvandsmetode, efter forudgaaende Udblødning af Sædekornet, fuldstændig kan hindre Sygdommens Fremkomst.

Helminthosporium teres *Sacc.*

Den Sygdom hos Byg, som foraarsages af denne Svamp, er af *K. Ravn* kaldt »Byggets Helminthosporiose«[1]). Den synes at begynde sin Udvikling paa lignende Maade som forrige Art, idet Svampens Mycel er paavist i Bygskallen, hvorfra det under Spiringen vandrer ind i Kimplanten; men her forholder det sig helt anderledes, idet det ikke gennemvæver hele Planten, men nøjes med at brede sig ud i det første Blad, hvor der snart viser sig en større, brun Plet, med karakteristiske, mørkebrune Tværlinier. Dette Stadium er af ovennævnte Forfatter kaldt »primær Helminthosporiose«; de paa det første Blad udviklede Knopceller tjener nu til at brede Svampen over paa de andre Blade af samme Bygplante eller paa Naboplanter, hvorved opstaar den »sekundære Helminthosporiose«, der derefter kan brede sig fra Plante til Plante i flere Generationer i Sommerens

---

[1]) Det er den samme Svamp, som jeg i tidligere Skrifter, bl. a. i »Sygdomme hos Landbrugsplanter« 1893 har kaldt »Byggets Bladpletsyge, H. gramineum«.

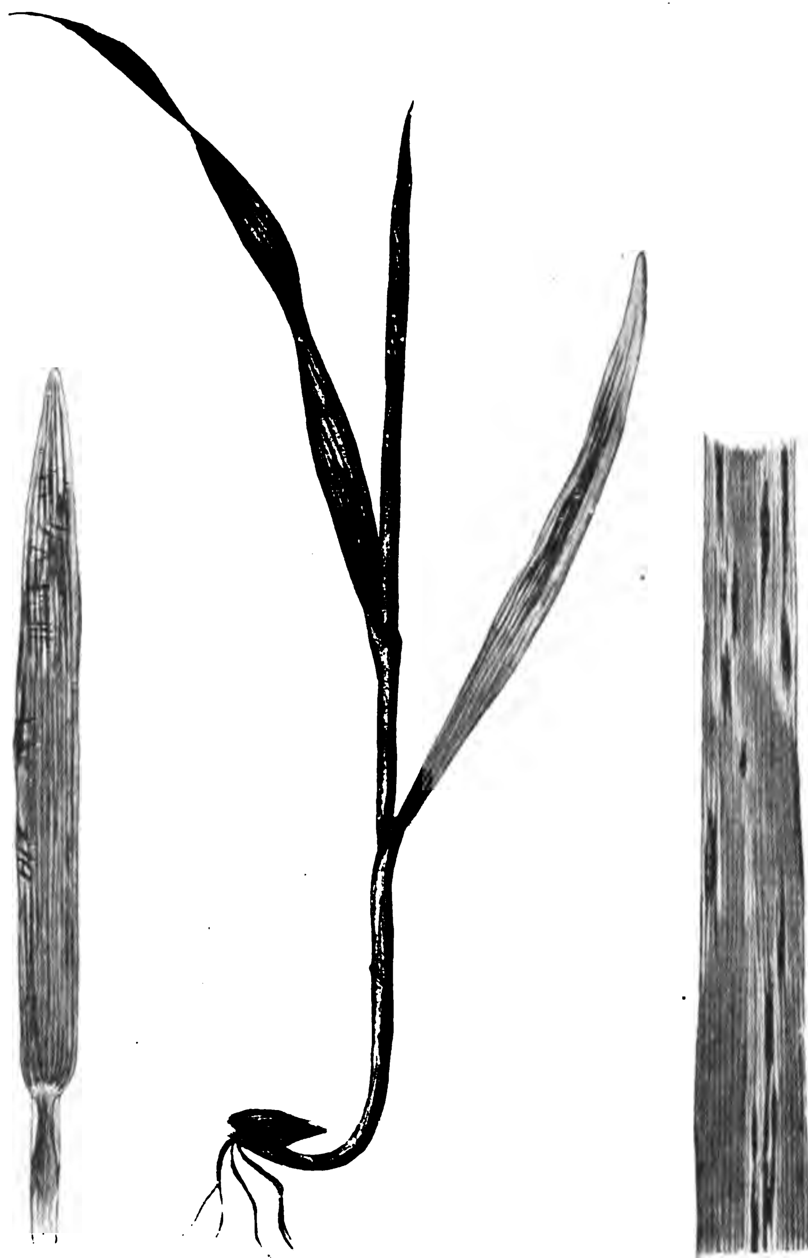


Fig. 257. *Helminthosporium teres Sacc.*
Til venstre et Blad og en ung Plante midt i Maj med primær Helminthosporiose. Til højre et Blad i Begyndelsen af Juli med sekundær Helminthosporiose. Alle 3 Figurer af 2-radet Byg.

Løb, saa at de fleste Planter i Bygmarken kan blive angrebne, naar Fugtighedsforholdene begunstiger Udbredelsen. De angrebne Blade faar flere eller færre, aflange eller lancetformede, mørkebrune Streger eller Pletter, dannede af Længde- og Tværlinier, de udtørrer og gulner fra Spidsen af; derimod hindres Aksene ikke i at skride, og Sygdommen synes ikke at have kendelig Indflydelse paa Kornenes normale Udvikling. Dog synes den Fejl hos Byg, som man kalder »sorte Spidser«, i alt Fald til Dels at skyldes denne Svamp, da det har vist sig at Kimplanter, udviklede af Byg med dette brune Parti ved Grunden af Kornet, særlig hyppig angribes af Svampen. Knopcellerne ligner meget Stribesygens; Frugthyferne kan grene sig gentagne Gange og Knopcellerne kan optræde kædestillede. Hos denne Art er af *K. Ravn* ogsaa paavist Pyknider. Det synes især at være Nikkende toradet Byg, der angribes af denne Art, i hvilken Henseende den altsaa forholder sig omvendt af Stribesygen. Hvad Midler angaar til at modarbejde denne Sygdom, gælder det samme som er sagt om Stribesygen, men man bliver dog herved ikke Herre over den sekundære Helminthosporiose, da Smitten kan overføres fra Nabomarker, hvor Saasæden ikke har været afsvampet.

Helminthosporium Avenae *Eidam.*

»Havrens Helminthosporiose« stemmer i alt væsentligt overens med Byggets, men Svampen, der frembringer Sygdommen, maa dog anses for en egen Art, da den ikke kan overføres fra Havre paa Byg. De angrebne Blade faar graabrune, langstrakte Pletter, uden skarpe Konturer og uden de fine Længde- og Tværlinier, der saa ofte ses hos Bygget; de affarvede Partier af Bladene er gulbrune, ofte med et rødligt Skær. Den har dog kun ringe Betydning for Havren, da i Regelen kun nogle faa pCt. bliver angrebne og disse heller ikke lider synderlig herved.

H. arundinaceum *Corda* angriber meget hyppig Tagrør, der herved hemmes stærkt i Længdevækst og naar ikke til Skridning; alle Bladene bedækkes, især paa Undersiden, med et ensartet, fløjlslignende, olivenbrunt eller sortagtigt Støvlag af Knopceller, der taber sig mod Bladets Spids.

H. carpophilum *Lév.* Denne tidligere kun fra Omegnen af Paris kendte Svamp optræder undertiden meget skadelig hos os i Frugthuse paa Ferskenfrugter; allerede medens disse endnu kun er af en Hasselnøds Størrelse viser Svampen sig som en lille mørk Plet; paa de fuldvoksne Ferskener ses en eller flere, indtil et Par

Ctm. brede, affarvede og indfaldne Pletter, som er graat og sort marmorerede og bedækkede med de paa korte Hyfer siddende Knopceller, der er brungule, tenformede og forsynede med 3—7 Skillevægge. Der danner sig et fast, haardt Lag under Pletten, der hindrer Svampens videre Fremtrængen, saa at Ferskenen, der bliver siddende længe fast paa Træet, ikke raadner, men dog er værdiløs som Bordfrugt, selv om den opnaar Modenhed. Det vil være rettest at fjerne de angrebne Frugter, saasnart Sygdommen bemærkes, for at hindre Smitte.

Scolecotrichum graminis *Fuckel.*

Den angriber mange Græsser paa den Maade, at Bladene faar større eller mindre affarvede Striber og Pletter, der undertiden breder sig over hele Bladpladen. De affarvede Partier bliver bleggule eller brunlige, medens den ikke angrebne Del af Bladpladen ofte faar et rødligt Skær; endvidere ses paa de affarvede Dele fine sortagtige Skimmelhobe, som tydelig er ordnede i Længderækker, idet de bryder frem gennem Spaltaabningerne. Hobene bestaar af knippestillede, bugtede og knudrede, ugrenede Hyfer, som bærer de aflange, torummede, blegbrune Knopceller. Da der hyppig paa de samme Blade senere optræder en Kærnesvamp, den tidligere omtalte *Sphærella recutita* (se S. 457), er der Sandsynlighed for, at de hører sammen. Her i Landet har jeg bemærket disse Knopcellers Optræden paa Hvede, Rug, Havre, Draphavre, Rævehale, Timothé, Rapgræs, Mannagræs Kamgræs, Miliegræs.

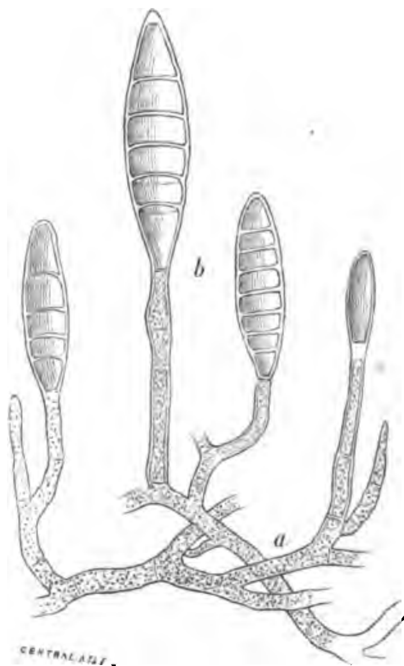


Fig. 258. *Helminthosporium carpophilum Lév.*
a. Grenede Hyfer. b. Knopceller.
600 G. forst.

Cladosporium.

De brune Frugthyfer bryder sædvanlig hobevis frem, er oftest bugtede og bærer i Spidsen de ægformede eller aflange, brune eller olivengrønne Knopceller, der er forsynede med 1, sjælden med 2 Tværvægge. De danner et sort, støvformet Overtræk over Plantedelene. Man anser i Almindelighed Cladosporierne for at være Knopcelleformer af Pleospora. En Mængde Arter er beskrevne, men de fleste er udpræget Raadsvampe. En af de hyppigste af disse er *Cl. herbarum (Pers.)*, som optræder paa næsten alle mulige døde og visne Plantedele. Nogle Arter optræder dog ogsaa som fakultative Snyltere eller endog som virkelige Parasiter.

Cladosporium graminum *Corda.*

Angaaende denne Svamp, der optræder saa hyppig paa alle vore Kornsorter og andre Græsarter, er Meningerne meget delte med Hensyn til, om den kan angribe friske Planter og altsaa er en virkelig Snylter, eller om den kun kan indfinde sig og trives paa Planter, der allerede iforvejen af en eller anden Grund, det være Frost, Insektangreb, Snyltesvampe, er bleven svækkede saa stærkt, at de ikke længer kan yde Modstand mod den halvt parasitiske Svamps Angreb; efter mine egne Iagttagelser og Undersøgelser maa jeg slutte mig til den sidste Opfattelse, og jeg antager at de Tilfælde, hvor den synes at optræde som virkelig Snylter, hidrører fra Forveksling med Angreb af Helminthosporier. Svampen gør under alle Omstændigheder ikke ringe Skade for Sæden; mange Planter, der af andre Aarsager er bleven svækkede, men meget vel vilde kunne opnaa Modenhed og give Udbytte, bliver ofte aldeles ødelagte, naar denne Svamp støder til, saa at alle Kornene i Akset bliver tynde eller helt svange og sortplettede, og hele Planten faar hurtig en gul og vissen Farve. Lejesæd bliver i fugtigt Vejrlig ofte mer eller mindre sort, idet de svækkede Planter beklædes med Cladosporiehobe.

Cladosporium Paeoniae *Pass.* danner store, sortebrune Pletter paa friskgrønne Blade af Pæoner i vore Haver, hvorved Planterne i høj Grad misprydes. I Randen af Pletterne ses de radierende Hyfer at brede sig under Læderhuden paa Bladets Overside, medens Frugthyferne med de 1—3-rummede Knopceller bedækker Pletternes Underside. Det er en tydelig udpræget Snyltesvamp.

Cladosporium Uleanum *Henn.* træffes af og til i vore Koldhuse paa Myrteblade, paa hvis Overside den danner mørkebrune eller tilsidst sorte, fløjlsagtige Hobe, der ofte flyder sammen, saa at de dækker den største Del af Bladene. Hyferne er krybende og meget grenede, Knopcellerne er kølleformede med 1—2 Tværvægge. Den hører dog maaske rettere til Branddugsvampene.

Cladosporium entoxylinum *Corda* er en Tømmersvamp, der overtrækker afbarkede Træstammer, især Naaletræer, der henligger nogen Tid udsat for Regn i Skoven eller paa Tømmerpladser, med et først brunt, senere sort, tyndt Lag af brune Hyfer, der bærer de aflange torummede Knopceller. Hyferne gennemvæver ogsaa de ydre Lag af Veddet og farver det graat eller sortagtigt.

Macrosporium.

Hertil henregnes indtil videre alle saadanne fri Knopcelleformer, som har brune, leddede, ofte grenede og tæt stillede Frugthyfer, som i Spidsen bærer en forholdsvis stor, brun Knopcelle, der er forsynet baade med Tvær- og Længdevægge, sædvanlig pakkeformede, omvendt kølledannede eller pæreformede. Undertiden findes flere Knopceller stillede i Kæder, med smalle Mellemled (de kaldes da *Alternaria*). En Mængde Arter er beskrevne, og de forholder sig væsentligst som Cladosporium, idet de fleste er Raadsvampe, hvoraf nogle fakultativt kan optræde parasitisk paa de af andre Grunde svækkede Planter, saaledes hyppig paa Plantedele, der er angrebne af Bladlus. Kun nogle faa Arter synes at optræde som virkelige Snyltere.

Macrosporium Solani *Ellis* foraarsager en Sygdom hos Kartoffelplanten, som bestaar i, at der paa Bladene, som samtidig bliver noget gulagtige, opstaar talrige mørkebrune, sædvanlig kantede, udtørrede Pletter, som allerede paa et tidligt Udviklingspunkt let ses, naar Bladet holdes op mod Lyset; Pletterne bliver ofte koncentrisk foldede. Paa de ældre Pletter viser sig de brune Frugthyfer, som bærer de roeformede, med et langt Næb forsynede Knopceller, der sædvanlig er kædestillede [1]). Sygdommen er optraadt mange Steder baade i Europa og Amerika, ogsaa bemærket hos os, og den gør ikke saa ringe Skade ved at foraarsage Løvets tidlige-

[1]) P. Sarauer kalder den derfor Alernaria Solani (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. VI. Bd. p. 6, 1896).

Henvisnen. Sygdommen staar ofte i Forbindelse med Krusning af Bladene, idet Ribberne angribes og der viser sig smaa sorte Streger paa sammes Underside; Væksten standses paa disse Steder, saa at den regelmæssige Tilvækst kun finder Sted paa Ribbernes Overside, hvorved Bladene bliver uregelmæssigt krusede. Denne Sygdom er derfor ogsaa bleven indbefattet under det Fællesnavn »Krusesyge«, som iøvrigt skyldes flere forskellige, tildels endnu ikke udforskede Aarsager.

M. Tomato *Cooke* foraarsager store, indfaldne, affarvede Pletter paa Tomatfrugter; de begynder sædvanlig ved Frugtstilken og breder sig efterhaanden, saa at de ofte dækker Halvdelen af Bærret. Paa Pletterne udvikles talrige, korte, leddede og knudrede Hyfer med kølleformede, mangerummede Knopceller, som tilsidst danner en fløjlssort Skorpe. Svampen er først kendt fra Amerika, men træffes ogsaa hos os paa espalierede Tomater. Man bør hurtigst mulig fjerne de angrebne Bær.

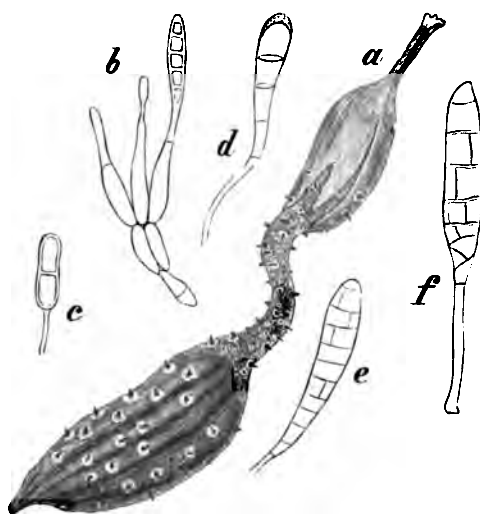


Fig. 259. *Macrosporium melophthorum Prill.* a. En ung Agurk, hvis midterste Parti er angrebet af Svampen. b. Frugthyfer med unge Knopceller. c—f. Knopceller i forskellige Udviklingstrin. b—f. i 500 Ganges Forst.

M. melophthorum *(Prillieux)* [1]) optræder paa alle Dele af Agurker og Meloner, men dog især paa Frugterne, saa at den volder stor Skade. De angrebne Stængler bliver blegbrune saa langt de er gennemvævede af Hyferne, som paa Overfladen udvikler de olivenfarvede, mangerummede Knopceller. Angribes Stænglen ved Grunden visner eller bortraadner hele Planten, eftersom det er tørrere eller fugtigere Vejr. De angrebne Dele af Frugterne standser deres Vækst, bliver brune og tilsidst sorte, og der opstaar dybt

[1]) Den er oprindelig beskreven under Navn af Scolecotrichun melophthorum Prill. et Delacr, i 1891, som rimeligvis kun har iagttaget unge Knopceller, medens de endnu er torummede; men da de senere faar indtil en halv Snes Tværvægge og nogle finere Længdevægge, maa de henføres til Macrosporium, hvad jeg har paavist i Gtn.-Tid., 1893, S. 189.

indfaldne Pletter eller indsnævrede, tynde Partier ved Grunden, Midten eller Spidsen af Agurkerne. Den gør undertiden betydelig Skade hos os.

M. Cheiraathi *(Lib.)* har jeg set nogle Gange optrædende paa Bladene af unge Levkøjer og Gyldenlakker, hvorved de fik et sygeligt Udseende, men synes dog ikke at dræbe dem.

M. nobile *Vize* har jeg flere Gange bemærket som et sort, støvformet Overtræk paa Blade og Stængler af Dianthus caryophyllus og barbatus i Haver.

M. Pelargonii *Ellis* danner paa Blade af Pelargonier talrige, runde, afblegede, bulede og rødrandede Pletter, der i høj Grad skæmmer Planterne.

M. Dauci *(Kühn)* viser sig ikke sjælden i August paa Toppen af Gulerod i Form af sortegraa Pletter paa de ydre Blade, som tilsidst farves helt sorte, bliver tørre og sammenrullede. Efterhaanden breder den sig til alle Bladene, saa at hele Toppen bliver sort, og gennem Bladstilkene ned paa den øverste Del af Roden, saa at hele Rodhovedet bliver sort og gennemvævet med Hyfer. Sygdommen breder sig undertiden saaledes, at større Pletter i Marken viser sig angrebne. Knopcellerne har den for Slægten sædvanlige Bygning.

M. parasiticum *Thümen* danner et sort, støvlignende Overtræk paa Blade og Stængler af Løg, især Rødløg; den synes fortrinsvis at indfinde sig hos Planter, der iforvejen har været angrebne af Bladskimmel.

VI. FOREBYGGELSESMIDLER

OG MIDLER TIL AT BEKÆMPE PLANTESYGDOMME.

Skønt der i det foregaaende ved alle vigtigere Sygdomme saavidt mulig er angivet Forebyggelsesmidler, er det dog hensigtsmæssigt at give en samlet Oversigt over hvad der kan udrettes i saa Henseende, især da der for at undgaa idelige Gentagelser ikke ved de enkelte Svampeangreb er omtalt Forholdsregler, som er fælles anvendelige i et stort Antal Tilfælde. Midler, der kun er anvendelige i et enkelt bestemt Tilfælde, er ikke medtaget i denne Oversigt, forsaavidt de allerede er nævnte ved paagældende Sygdom. Forholdsregler til at modarbejde den af Insekter eller andre Dyr foraarsagede Skade er ikke heller omtalt her. En Del af disse Midler er af den Virkning, at enhver kan bruge dem med Fordel, uafhængig af sine Naboer, medens andre kun er tilstrækkelig virksomme, naar de anvendes af alle Jordbrugere i en større Kres. I sidste Tilfælde — og kun i dette — vil en Paakaldelse af Lovgivningsmagtens Medvirkning være nødvendig, hvis man skal vente at opnaa et virkelig nyttigt, praktisk Resultat. De fleste af de Midler, der anvendes mod Plantesygdomme, skal nærmest tjene til at hindre Sygdommens Optræden eller standse dens videre Udbredelse, hvor den allerede har indfundet sig; sjældnere, og da især hos træagtige Planter, kan der i Praksis være Tale om at helbrede det enkelte allerede angrebne Individ.

1. **Valg af saadanne Arter, Varieteter, Sorter eller Stammer** af de dyrkede Planter, som Erfaring har vist at være mest modstandsdygtige mod bestemte Sygdomme, særlig forsaavidt saadanne nærstaaende Former kan erstatte hinanden med Hensyn til deres Anvendelse. Erfaring fra andre Lande om visse

Sorters Modstandskraft mod Sygdomme kan man dog ikke altid stole paa vil holde Stik, naar man indfører disse Planter, da nye klimatiske og Jordbundsforhold kan ændre denne Egenskab. Man maa i alt Fald undlade at dyrke saadanne Sorter, som i usædvanlig Grad er modtagelige for Angreb af Snyltesvampe. Ved træagtige Planter har det i visse Tilfælde vist sig, at en Sort, der ellers er meget tilbøjelig til Sygdom, kan holde sig fri for Angreb ved at podes paa en modstandsdygtig Grundstamme. Som Eksempler paa det forskellige Forhold til Snyltesvampe kan nævnes de forskellige Hvedesorters ulige Modstandsevne mod Rust, Kartoffelsorternes mod Bladskimmel, Frugttræernes mod Kræft og Skurv, Fyrrearternes højst ulige Modtagelighed for Angreb af Lophodermium osv. Ogsaa Herkomsten af Frøet har i saa Henseende stor Betydning, som f. Eks. er vel bekendt for Rødkløver, Lucerne, Rajgræs, Hundegræs, Skovfyr. Akklimatisering af Planter, særlig af sydligere Herkomst, beror jo væsentlig paa ved Udvalg af de haardføreste i flere Generationer at frembringe Stammer eller Sorter, der staar sig bedre baade mod Frost og andre ydre Forhold og mod Svampeangreb. En alt for rig, ensidig, kvælstofholdig Gødning kan ogsaa bevirke, at paagældende Frugttræer lider mere af Kræft, Gummiflod og andre Sygdomme, end andre i Nærheden voksende Træer.

2. **Tilintetgørelse ved dyb Nedgravning eller bedre ved Opbrænding** — Ilden er det bedste Desinfektionsmiddel — af stærkt svampebefængt, indhøstet Materiale, saaledes af Kaal og Roer angrebne af Kaalbrok, Beder og Gulerødder angrebne af Phoma, de med Rodfiltsvamp beklædte Rodfrugter; ligeledes efter Indhøstning og Tærskning af stærkt rustbefængt Halm af Korn og Ærter og anden Sæd, at brænde det værdiløse Affald, efter Humleplukning at brænde Rankerne, naar der paa Humlen har vist sig en større Mængde Branddug og Meldug.

3. **Sammenrivning, Indsamling og Opbrænding** om Efteraaret af nedfaldne Blade og Frugter under Træer, der har været stærkt angrebne af Snyltesvampe, saaledes i Haven under Frugttræer, som har været angrebne af Venturia, Monilia og Taphrina, under Valnødtræer angrebne af Gnomonia, under Roser og Ribs for Rustens Skyld, under Pærevildlinger for at standse Entomosporium, under Lindetræer, der har været befængte med Cercospora, under Plataner angrebne af Gloeosporium, under Løv angrebne af Rhytisma o. m. lgn. Tilfælde, hvor de Sporer, der

skulde tjene til Svampens Vedligeholdelse det følgende Aar, udvikles og overvintrer paa de nævnte henvisnede Dele. Herunder hører ogsaa, saavidt gørligt, af samme Grund efter Høsten at rense Agre og Bede for døde Plantedele og Affald. I nogle Tilfælde kan man ogsaa, i Steden for at fjerne Affaldet, overbruse dette med Kalkmælk, f. Eks. Naalelag befængt med Lophodermium.

4. **Ved begyndende Angreb at fjerne de syge Planter eller Plantedele** hurtigst muligt, førend Svampene faar Lejlighed til at brede sig. Hertil hører f. Eks. Rodparasiter (Trametes, Honningsvamp, Rosellinia) i unge Bevoksninger, Phytophthora Fagi, Pestalozzia Hartigii, Thelephora laciniata i Planteskoler, Kløversilke, Bægersvamp og Rodfiltsvamp i Kløvermarker, Skaalrust paa de til Frøavl udplantede Beder og paa Rosenbuske, de primært angrebne Kartoffeltoppe osv. I nogle Tilfælde kan man ogsaa, ved lave Planter i Planteskoler, Græs- og Kløvermarker nøjes med at dække de enkelte, til en Begyndelse endnu smaa, angrebne Pletter med Jord. Herunder hører ogsaa en Nedskæring af enkelte syge Grene, især paa Frugttræer, angrebne af Nectria, Venturia, Eutomosporium, Myxosporium, Monilia, Gnomonia, Bøgegrene angrebne af Nectria, Lærkegrene med Kræftsaar, Fyrregrene med Blærerust.

5. **Ved Indførsel af Planter eller Frø** maa man søge at undgaa saadanne, som er angrebne af Snyltesvampe, saaledes Frøplanter af Kaalslægten med Knuder af Kaalbrok, Podekviste med Kræft eller Skurv. For Handelsfrøets Vedkommende maa man ved Hjælp af Frøkontrolanalyser søge at undgaa Silke i Kløver- og Hørfrø og overhovedet Frø af skadeligt Ukrudt, Meldrøjer og andre Sklerotier i Korn, Græsfrø, Kløver, Bedefrø, Kommen, Roefrø, Brandkorn i Hvede og Agerhejre, Rodfiltsvamp og Phoma paa Frø af Beder og Gulerødder. Sikrest er dog at sørge for at forskaffe sig Frø af Afgrøder, hvor paagældende Sygdomme ikke har været til Stede. Ogsaa ved egen Avl maa man søge at undgaa Udplantning om Foraaret af overvintrede Knolde, Roer, Løg, som er angrebne af Bladskimmel, Rodfiltsvamp, Phoma, Bakteriose, ligesom ved Udplantning fra Planteskoler at kassere Planter angrebne af Pestalozzia Hartigii, Rosellinia quercina, Myxosporium carneum o. lgn., endvidere ikke at tage Podekviste og Stiklinger af syge Træer.

6. **For at undgaa Angreb af værtskiftende Rustsvampe**

maa man søge at holde de to Værtplanter saa fjernede fra hinanden som mulig, eller hvis kun den ene hører til de dyrkede Planter eller Nytteplanter, da at søge den anden udryddet i de nærmeste Omgivelser, efter vore Vindforhold især paa Vestsiden. Af saadanne Planter man maa søge at udrydde fra vedkommende Kulturplanters Nærhed kan nævnes Berberis, Vrietorn, Oksetunge (for Kornarternes Skyld) Sevenbom og Ene (for Frugttræers Skyld), Cypres-Vortemælk (for Ærtens Skyld), Bævreasp, Svalerod, Gederams (for Naaletræers Skyld). Endvidere er det, for visse Rustsvampes Skyld, ikke heldigt at have Weymouthsfyr og Baandpileplantager i Nærheden af Ribes-Buske, Rabarber i Naboskab af Tagrør, Planteskoler med Birk i umiddelbar Nærhed af Lærk.

7. **Fjernelse af saadanne Ukrudtsplanter, der huser samme Snyltesvampe som Avlsplanterne,** saaledes Kvik, der bidrager til at brede Sortrusten videre, Hyrdetaske, der breder Hvidrust til Blomkaal og som gør Skade for Frøavlen, Agerkaal og beslægtede gule Korsblomster, der vedligeholder Kaalbroksvampen i Marker, hvor den har faaet Indpas.

8. **Udhungring af Snyltesvampene** ved i nogle Aar at undlade i samme Mark at dyrke de Planter, der tjener til den paagældende Svamps Vedligeholdelse, hvilket navnlig gælder Rodparasiter, som Kaalbroksvamp, Rodfiltsvamp, Phoma, Knoldbægersvampe. En hensigtsmæssig Vekseldrift gør jo ogsaa Nytte i denne Henseende; ved i flere Aar at dyrke samme Planteart i samme Jord fremmes Formeringen af visse Snyltesvampe i høj Grad. Herunder hører ogsaa Ringgravning om syge Pletter i perennerende Lucernemarker, i unge Bevoksninger om Pletter angrebne af Honningsvamp, Trametes, Rosellinia.

9. **At undgaa for tæt Stand** af Frøplanter i Bedene, saavel i det fri som under Glas, for at undgaa Udbredelsen af Kimskimmel, Formeringsskimmel, Phytophthora Fagi, Thelephora laciniata, Troldsmørsvamp; ligeledes en for tæt Bevoksning af Lærk (for Lærkekræftens) og Bøg (for Bøgekræftens Skyld). En hensigtsmæssig Blandingsbevoksning vil gøre lignende Nytte.

10. **Et nøje Eftersyn af Knolde, Roer, Løg** før de nedkules om Efteraaret, med Hensyn til Angreb af Bakteriose, Kartoffelskimmel, Phoma, Rodfiltsvamp, Sclerotinia, for at kassere alle de angrebne og mistænkelige.

11. **Indsamling og Tilintetgørelse af større Frugtlegemer af skadelige Svampe,** saasom Honningsvampen, Fyrsvamp og andre Poresvampe paa Træstammer, Heksekoste paa Kirsebærtræer, Blommetræer, Ædelgran, Birk og Avnbøg, endvidere Blommepunge og lignende Symbioser.

12. **Udskæring af Kræft paa Frugttræer,** Lærkekræft, Grenhugning ved Vintertid (Oktober—Januar) og Behandling af alle saadanne Saar med Stenkulstjære eller desinficerende Salver og Kit (f. Eks. af 1 Del Stenkulstjære og 4 Dele Skiferpulver).

13. **Fældning af Træer saa tidlig som muligt, naar de er angrebne af Poresvampe eller af Honningsvamp,** da Svampen aarlig ødelægger mere Ved, end Tilvæksten beløber sig til; ved Gennemhugning tages særlig Hensyn hertil, ligesom ogsaa ved Angreb i unge Bevoksninger af Nectria, Lærkekraft, Blærerust osv. Fældede Træstammer bør ikke henligge i Skovbunden i længere Tid, navnlig ikke i fugtigt Vejr eller paa indesluttede Steder, da de her let angribes af Rhizomorfer, Polyporus vaporarius, Bulgaria inquinans og andre Tømmersvampe.

14. **Rydning af Træstubbe** før ny Tilkultivering er af stor Betydning for at undgaa Angreb af Honningsvamp og Trametes i den ny Bevoksning. At dække Stubbene med Jord synes at fremme deres Forraadnelse; bedre er maaske det Raad, der er givet, om Efteraaret at bore et omtrent 5 Ctm. dybt Hul i Stubben, fylde det med en mættet Salpeteropløsning og sætte en Prop i Hullet; i Løbet af Vinteren vil denne Opløsning gennemtrænge Stubben helt ned i Rødderne; om Foraaret fyldes Hullet med Petroleum, som antændes, og hele Stubben vil da brænde op paa Grund af Salpeterindholdet.

15. **Rensning af Græs og Mos** omkring Grunden af Træerne i unge Bevoksninger kan tjene til at formindske Frostskaden og til at hindre Thelephora laciniata, Corticium sulfureum og Polyporus vaporarius at brede sig op ad Stammerne.

16. **Indesluttet Beliggenhed** med vaad Bund og staaende Taager maa undgaas, hvor der er Fare for Angreb af Ex af Nectria, Lophodermium Abietis, Dasyscypha Willkommii, Hysterographium Fraxini, Corticium comedens. Alt for varm og fugtig Luft i Væksthuse befordrer i høj Grad flere Snyltesvampes Trivsel.

17. **Tidlig Udsæd af Vaarsæden**, forsaavidt Vejrliget tillader det og Jordbunden er bekvem, vil i de fleste Tilfælde være heldig til Forebyggelse eller dog Formindskelse af Svampeangreb.

18. **At hindre Spredning af Sporer fra angrebne Træstammer** ved at bestryge de angrebne Pletter med Kalkmælk, Tjære eller lgn., selv i saadanne Tilfælde hvor man vil fælde de syge Træer, f. Eks. Fyrretræer angrebne af Blærerust, Kræftsaar foraarsagede af Nectria, Dasyscypha m. fl.

19. **Afsvampning af Frø til Udsæd**, særlig for at undgaa Brand i Sæden, men ogsaa for at modarbejde forskellige Svampeangreb hos Rodfrugter, naar disse Svampe kan bredes ved Hjælp af Frøet. Angaaende disse Afsvampningsmidler henvises til Side 228 o. flg.

20. **Behandling med Kemikalier** i flydende eller pulverformig Tilstand. Til de ældste af disse hører Overpudring af Planter, angrebne af Meldug med pulveriseret Svovl (se S. 428). Principet for Anvendelsen af disse Kemikalier er ikke saa meget en Afsvampning eller Desinfektion af allerede til Stede værende Svampeangreb, som et Forebyggelsesmiddel mod at Planterne overhovedet skulde blive angrebne af Svampe. Praktisk Anvendelse vil disse Kemikalier nærmest kunne vente at faa i Haver[1]), i Planteskoler og for værdifuldere, paa mindre Arealer dyrkede Markplanter. Navnlig i Nordamerika har disse Kemikalier i nyere Tid naaet en særdeles omfattende Anvendelse, og ved de talrige Forsøgsstationer anstilles fremdeles en Mængde Variationer af Forsøg med de forskelligste Midler og mod allehaande Plantesygdomme, ligesom der ogsaa er konstrueret et Utal af Pustere og Maskiner til Overbrusning og Overpudring, fra smaa Haandredskaber til store Maskiner. De fleste af de mod Svampeangreb tilberedte Kemikalier er Kobberforbindelser; særlig har den saakaldte Bordeaux-Vædske, der først bragtes i Forslag 1886, faaet meget stor Anvendelse. Man kan selv tilberede denne Vædske ved Hjælp af Blaasten og Kalk, men nemmere er det at anvende det i Handelen gaaende Pulver (fra Jean Souheur i Antwerpen), hvilket man da opløser i Vand, hvis Mængde er afhængig af den Anvendelse, man vil gøre.

[1]) Se f. Eks. Gtn.-Tid. 1895, S. 70 o. flg.: E. Rostrup »Forskellige Kemikaliers Anvendelse mod Sygdomme hos Haveplanter«.

Det samme Firma har ogsaa bragt i Handelen det meget anvendte Talk-Blaasten, et Pulver, der bestaar af 10 pCt. Blaasten og 90 pCt. Talk som Fortyndingsmiddel. En udførlig Meddelelse om alle saadanne »Fungicider«, deres Tilblivelse og Anvendelse er givet af *M. Hollrung* (Handbuch der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten, 1898).

Man bør dog ingenlunde, saaledes som man paa sine Steder synes at gøre, overdrive disse kemiske Midler og slaa sig til Ro med at behandle sine Planter med disse svampedræbende Giftstoffer, som ogsaa har sine Ulemper, selv bortset fra Arbejde og Omkostninger. Man bør kun bruge dem som Nødmiddel og ikke forsømme alle de andre naturlige Forholdsregler mod Plantesygdomme. Alt hvad der kan bidrage til at fremkalde normalt og kraftigt udviklede Planter, vil virke heldigt mod Svampeangreb; men baade en altfor langsom og alt for gejl Vækst vil være gunstig for visse Snyltesvampes Trivsel, om end af forskellige Grunde.

VII. OVERSIGT OVER VÆRTPLANTERNE
MED DE PAA SAMME OPTRÆDENDE SNYLTESVAMPE.

(Tallene henviser til Siderne, hvor Svampen er omtalt).

1. Kornarter.

Fælles for flere eller alle Kornarter: Sortrust 243, Brunrust 249, Gulrust 259, Sneskimmel 342, Meldug 434, Sphaerella 457, Leptosphaeria (Sortprik) 468, 471, Ophiobolus 474, Chaetomium 482, Meldrøjer 503, Septoria 575, Marssonia 596, Slimskimmel 599, Cladosporium 614.

Hvede: Micrococcus 175, Støvbrand 219, Stinkbrand 222, Urocystis 226, Typhula 340, Dilophia 467, Heterosporium 607.

Rug: Stængelbrand 225.

Byg: Kimskimmel 180, Bygbrand 214, 215, Bygrust 261, Helminthosporium (Stribesyge) 607, 610.

Havre: Havrebrand 217, 218, Vrietorn-Græsrust 253, Laestadia 483, Helminthosporium 612.

Majs: Kimskimmel 180, Brand 212.

Durra: Brand 212, Phyllosticta 564.

Hirse: Hirsebrand 221.

2. Andre Græsarter.

Fælles for flere Græsarter, særlig Fodergræsser: Spumaria 165, Sortrust 243, Brunrust 249, Sebacina 331, Sneskimmel 342, Meldug 434, Sphaerella 457, Skedesvamp 501, Meldrøjer 503, 509, Phyllachora 510, Lophodermium 529, Ascochyta 573, Septoria 575, Marssonia 596, Slimskimmel 599, Scolecotrichum 613, Cladosporium 614.

Draphavre: Brand 219, Rust 255, 259.

Fioringræs: (Hvene): Brand 223, Rust 255, Dilophia 468.

Fløjlsgræs: Brand 223, Rust 255, Dilophia 468.

Hejre: Brand 220.

Hjælme: Brand 220.

Hundegræs: Cladochytrium 178, Rust 275, Gloeosporium 583, Heterosporium 607.

3. Bælgplanter.

4. Rodfrugter, Knoldvækster.

5. Andre Markplanter, Handelsplanter.

6. Køkkenvækster.

7. Prydplanter.

a. *Frilandsplanter.*

b. *Væksthusplanter.*

c. *Havetræer og Havebuske.*

8. Frugttræer og Frugtbuske.

Fersken: Taphrina 424, Meldug 431, Valsa 485, Monilia 556, Phyllosticta 563, Coryneum 597, Helminthosporium 612.

Aprikos: Valsa 485, Nectria 488, Monilia 556.

Morbær: Rosellinia 451, Sclerotinia 546, Phleospora 596.

Castanea: Fistulina 344, Septoria 576.

Valnødtræ: Polyp. sulfureus 352, Polyp. squamosus 369, Gnomonia 478.

Hassel: Corticium 336, Polyp. igniarius 377, Polyp. radiatus 382, Honningsvamp 402, Meldug 432, Branddug 440, Mamiania 485, Nectria 441, Myxosporium 586, Pestalozzia 589.

Vinstok: Cladochytrium 178, Vinstokskimmel 199, Meldug 432, Branddug 440, Laestadia 483, Sclerotinia 546, Roesleria 560, Gloeosporium 580, Cercospora 604.

Ribs: Rust 256, 266, 291, 308, Polyp. Ribis 380, Branddug 440, Nectria 498, Plowrigthia 512, Scleroderris 535, Sclerotinia 546, Phyllosticta 563, Septoria 576, Gloeosporium 580.

Stikkelsbær: Rust 256, 291, 308, Polyp. Ribis 380, Meldug 434, Leptosphaeria 473, Septoria 576, Gloeosporium 580.

Solbær: Rust 257, 291, 308, Scleroderris 535, Septoria 576, Gloeosporium 580.

Hindbær: Rust 278, Coleroa 482, Didymella 484, Phoma 569.

Brombær: Rust 279, Diaporthe 484.

9. Skovtræer, Alletræer.

a. *Løvtræer.*

Bøg: Kimbladskimmel 183, Hypochnus 334, Corticium 336, Stereum 336, 337, Thelephora 338, Hydnum 343, Polyp. sulfureus 352, Polyp. velutinus 353, Polyp. radiciperda 362, Polyp. squamosus 369, Polyp. giganteus 369, Polyp. umbellatus 370, Polyp. fomentarius 371, Polyp. radiatus 381, Polyp. vegetus 383, Polyp. hispidus 384, Polyp. applanatus 384, Polyp. obliquus 384, Daedalea 386, Honningsvamp 402, Armillaria mucida 407, Østershat 408, Skælhat 408, Branddug 440, Rosellinia 450, Quaternaria 486, Diatrype 486, Melogramma 486, Ustulina 486, Nectria 489, 498, Hypocrea 509, Dichaena 529, Phoma 569, Gloeosporium 582, Myxosporium 584, Pestalozzia 589.

Eg: Brefeldia 165, Exidia 331, Corticium 336, Stereum 336, 337, Polyp. sulfurens 351, Polyp. radiciperda 364, Polyp. frondosus 370, Polyp. igniarius 377, Fistulina 384, Daedalea 386, Honningsvamp 402, Hypholoma 410, Taphrina 426, Meldug 434, Branddug 440, Rosellinia 448, 451, Caudospora 484, Nectria 494, Dichaena 529, Clithris 533, Sclerotinia 552, Phoma 569, Gloeosporium 582, Myxosporium 584.

Avnbøg: Hypochnus 334, Polyp.

534, Phyllosticta 563, Septoria 576, Gloeosporium 583, Myxosporium 585, Pestalozzia 590, Discella 596, Ramularia 601.

Røn: Skaalrust 285, Rønnerust 301, Polyp. radiciperda 364, Honningsvamp 402, Venturia 466, Nectria 491.

b. *Naaletræer.*

Paa alle eller mange Arter Naaletræer: Kimbladskimmel 185, Exidia 331, Calocera 332, Hypochnus 334, Tomentella 335, Thelephora 338, Polyp. vaporarius 349, Polyp. radiciperda (Trametes) 354, Honningsvamp 391, Nectria cinnabarina 499, Dasyscypha calycina 543, Rhizina 560, Phoma pithya 567, Leptothyrium 578, Myxosporium 586, Pestalozzia 588.

Paa alle Arter Fyr: Blærerust paa Naalene 320, Lophodermium pinastri 519, Cenangium 535.

Paa alle Arter Gran: Lophodermium Abietis 525.

Skovfyr: Knækkesygerust 294, Blærerust paa Barken 313, Hydnum 343, Polyp. Pinicola 354, Polyp. Pini 379, Polyp. sistotremoides 382, Hypoderma sulcigenum 517.

Bjærgfyr: Knækkesygerust 294, Herpotrichia nigra 447, Nectria 496, Hypoderma sulcigenum 517, Crumenula 558, Fusarium Blasticola 600.

Østerrigsk Fyr: Crumenula 558.

Weymouthsfyr: Blærerust paa Barken 310, Polyp. sistotremoides 382, Cucurbitaria 453, Nectria 496, Lophodermium brachysporum 527.

Rødgran: Laagrust 305, Chrysomyxa 316, Aecidium abietinum 317, Koglerust 325, Aecidium coruscans 325, Polyp. Pinicola 354, Skælhat 408, Herpotrichia nigra 447, Nectria 496, Hypoderma macrosporum 515, Ascochyta 574.

Ædelgran: Pucciniastrum Epilobii 302, Heksekostrust 323, Caeoma Abietis 326, Skælhat 408, Apiosporium 438, Herpotrichia parasitica 446, Nectria 496, Hypoderma nervisequium 516, Toxosporium 597, Sphaerella Abietis 597.

Douglasgran: Sclerotinia 546.

Lærk: Caeoma 291, 298, Skaalrust 301, Sphaerella laricina 457, Dasyscypha Willkommii 537.

Ene: Bævrerust 284, 285, 286, Herpotrichia nigra 447, Lophodermium juniperinum 529.

10. Tømmer og Ved.

Lycogala epidendron 165, Dacryomyces deliquescens 332, Tremella mesenterica 332, Ditiola radicata 332, Corticium giganteum 335, Corticium incarnatum 335, Stereum hirsutum 336, Stereum purpureum 337, Coniophora puteana 339, Sistotrema fuscoviolaceum 344, Polyp. vaporarius 349, Polyp. medulla

---

Tilføjelse.

S. 323. Efter Trykningen af Artiklen Heksekostrust har Ed. Fischer i Ber. d. d. bot. Gesellsch. 1901 meddelt, at han ved Udsædsforsøg har paavist en Forbindelse mellem den nævnte Skaalrust (Aecidium elatinum) paa Ædelgran og den paa Stellaria nemorum optrædende Melampsorella Cerastii (Pers.), hvilket Forhold er bleven bekræftet ved Forsøg af H. Klebahn (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1901, p. 193). Den samme Rust findes iøvrigt paa de fleste Arter af Stellaria og Cerastium, bl. a. baade paa Bornholm og Møen, men ogsaa mange andre Steder her i Landet, hvor der ikke findes Heksekoste paa Ædelgran, ja endog paa Island, hvor der absolut ingen Ædelgran findes, saa at man maa antage, at denne Rustart kan vedligeholde sig paa forskellige Arter af Fladstjernefamilien, uden Hjælp af Skaalrusten, hvorimod denne kun kan udvikle sig paa Ædelgranen ved Smitte fra en af de nævnte Arter.

Register.

(Angaaende Værtplanter henvises til Side 625—634, iøvrigt se Indholdsfortegnelsen).

